ROK II. MAJ Nr. 5.

TECHNIKA SAMOCHODOWA

CZASOPISMO TECHNICZNE POŚWIĘCONE ZAGADNIENIOM BUDOWY SAMOCHODÓW, MOTOCYKLI, SILNIKÓW LOTNICZYCH I DZIEDZINOM POKREWNYM

WYDAWCA: KOŁO SAMOCHODOWO-LOTNICZE PRZY STOW. TECHNIKÓW POLSKICH W WARSZAWIE
REDAKTOR: INŻ. KAZIMIERZ STUDZIŃSKI.
KIEROWNIK DZIAŁU LOTNICZEGO: INŻ. JERZY FALKIEWICZ. KIEROWNIK DZIAŁU SAMOCHODOWEGO: INŻ. ADAM MINCHEJMER.

131

STAL resorowa do samochodów, chrom.-niklowa narzędziowa i szybkotnąca
BLACHA mosiężna, miedziana aluminjowa, angielska, cynkowa, ołowiana, żelazna
A. BINIEK dawn. St. CICHOCKI
SPECJALNY SKŁAD NARZĘDZI I MASZYN
105 **TORUŃ, Królowej Jadwigi 20**

CZĘŚCI- SAMOCHODOWE -AKCESORJA
HURT I DETAL **J. A. MÜLLER**
WARSZAWA, SZPITALNA 7. TEL. 289-40
109

SKÓRY I PRZYBORY TAPICERSKIE
poleca
FELIKS DOLCZEWSKI
HANDEL SKÓR
84 Bydgoszcz—Przyrzecze 2. Tel. 117.

„MAGNETO" Zastępstwo firm:
właśc. Fr Graczkowski **BOSCH I SCINTILLA**
Bydgoszcz, ul Król. Jadwigi 27, telef. 1825. elektrotechnika automobilowa.
Naprawy i uzwojenia wszelkich aparatów elektrycznych do samochodów i motocykli. Części zapasowe
83 Bosch i Scintilla stale na składzie.

FORNIERY, DYKTA
DESKI I OKUCIA
poleca: SKŁADNICA SUROWCÓW DLA STOLARZY
WŁAŚC. **E. DZIONARA**
85 **Bydgoszcz, ul. Grodzka 21, telef. 492.**

WACŁAW MILLNER
BYDGOSZCZ ul. Mazowiecka 29, telefony: biuro: 1428, skład: 1428, Fabryka: 789.
I. METALE I ŻELAZO, surowce i półfabrykaty
II. FABRYKA WYROBÓW METAL.-MASOW.
Działy produkcji: 1. okucia do mebli; 2. zawiasy taśmowe i inne; 3. części do rowerów, 4. wszelkie artykuły masowe; 5. zakłady galwanizacyjne.
81

SZYBY DO SAMOCHODÓW
dostarcza
Skład szyb T. DEGENSZAJN,
Warszawa, Graniczna Nr. 1, tel. 539-59, 209-65.
Wyłączna sprzedaż Hut Związkowych
i f. „VITREA" Praga - czeska
111

ARTUR SZULC ZAKŁADY ŚLUSARSKIE
Toruń, ul. Słowackiego 41. Tel. 406.
Kraty żelazne. Balkony żelazne. Autogen. spawanie. Urządzenia sanitarne.
101

Warsztat reperacji samochodów
Z. GŁYDA—TORUŃ
UL. MICKIEWICZA NR. 6/8
Wykonywuje kapitalne remonty samochodów wszelkich marek, oraz motocykli
9 **Wykonanie solidne. — Ceny konkurencyjne**

BIURO TECHNICZNE
EUGENJUSZ SIWIEC
Toruń, ul. Żeglarska 31. Telefon Nr. 495.
RADJOAPARATY—RADJOCZĘŚCI
Artykuły techniczne i elektrotechniczne; Instalacja siły i światła elektrycznego; Warsztaty elektro-radjo-mechaniczne.
103

KAROL KUSKE, WARSZAWA.
Skrzynka pocztowa Nr. 299. Tel. 9.88-61 ul Nowogrodzka 12.
Depesze: KARKUS Warszawa. Oddział: KAROL KUSKE ŁÓDŹ, ulica Kilińskiego Nr. 86. Telefon 2.05-81.
ŁOŻYSKA KULKOWE I ROLKOWE, KULKI I ROLKI STALOWE amerykańskie, angielskie, francuskie, italskie, niemieckie, szwajcarskie i szwedzkie.
Dostawa niezwłoczna podług najniższych dziennych cen fabrycznych.
112 FIRMA ISTNIEJE OD 1909 ROKU.

FELICJAN TARCZYŃSKI
ZAKŁADY MECHANICZNE
Galwanizacja, szlifiernia, niklowanie części samochodowych i motocyklowych
Ceny konkurencyjne — wykonanie solidne
89 **Bydgoszcz, ul. Łokietka 4, tel. Nr. 41.**

LAKIERNIA NATRYSKOWA dla samochodów, motocykli, powozów i t. p.
specjalna szybka naprawa w kilka godzin.
Lakiery nitrobłonikowe oraz emaljowe we wszystkich kolorach (system Duco)
Jedyny warsztat na miejscu z piecem do emaljowania na 220° C.
Sumienna i szybka obsługa, najniższe ceny. Założona w r. 1919.
FR. WALENCZYKOWSKI mistrz lakierniczy
87 Bydgoszcz, Dworcowa 20, wjazd Podolska 9.
Przeszło dwudziestoletnia praktyka gwarancją, fachowego wykonania.

=WAWEL=
SZLIFIERNIA SZKŁA I LUSTER
Specjalność szyby samochodowe szklenie okien
BYDGOSZCZ, UL. DWORCOWA NR. 11 TEL. 359
92 **WŁ. Z. KUŹMIŃSKA**

WARSZTATY ŚLUSARSKIE
naprawa samochodów, pługów motorowych i maszyn rolniczych
OLIWKOWSKI JÓZEF
102 Toruń, Bydgoska 4, róg ks. Kujota

PAROWA WULKANIZACJA GUM
WULKANIZATOR
Wykonanie solidne pod gwarancją
Stacja benzynowa — Oliwa — Smary — Akcesorja — Pneumatyki różnych gatunków i wszelkich wymiarów
96 **Toruń, ul. Kopernika 47. Wł. R. ŚLIWIŃSKI**

TREŚĆ N-RU 5.

Inż. LEONARD ŁABUĆ
Asystent Inst. Aerod. w Warszawie

533.6.05/07 : 629.113.5

Siły aerodynamiczne, działające na nadwozia samochodowe na podstawie badań Instytutu Aerodynamicznego w Warszawie[1]).

Już od dość dawna były znane wielkości oporu aerodynamicznego ciał zbliżonych swoimi kształtami do nadwozi samochodowych. Jednakże stosunkowo od niedawna firmy samochodowe zwróciły uwagę na to, jak dużo można zaoszczędzić na paliwie przez celowe, z aerodynamicznego punktu widzenia, ukształtowanie nadwozia. To dążenie do oszczędności, wywołane w większości przypadków względami konkurencyjnemi, spowodowało ukazanie się na rynku pierwszych samochodów o nadwoziach oprofilowanych. Mówimy tu tylko o samochodach t. zw. użytkowych, bo kształty zewnętrzne wozów wyścigowych oddawna już opracowywano tak, by posiadały najmniejszy opór aerodynamiczny, przez co osiągano znaczne powiększenie prędkości. Uzyskanie najkorzystniejszych pod względem aerodynamicznym kształtów samochodu da się najłatwiej zrealizować drogą wykonania szeregu pomiarów laboratoryjnych sił aerodynamicznych działających na różne nadwozia [1]).

Badania aerodynamiczne dowolnych ciał przeprowadzane są w t. zw. tunelach aerodynamicznych, czyli urządzeniach, w których przy pomocy wentylatorów jest wytwarzany prąd powietrza. Prędkość przepływu powietrza może być przytem regulowana w sposób ciągły. Pomiar wielkości sił, działających na ciało umieszczone w tym strumieniu ,odbywa się na specjalnem urządzeniu wagowem. Urządzenie to pozwala mierzyć (przy różnych położeniach badanego ciała względem kierunku przepływu powietrza) składowe wypadkowej siły aerodynamicznej w dwu wzajemnie prostopadłych kierunkach oraz moment siły wypadkowej względem dowolnej osi prostopadłej do płaszczyzny, w której leżą zmierzone poprzednio siły składowe. [2]). W przypadku ciał posiadających płaszczyznę symetrji (większość ciał spotykanych w praktyce) wielkość, kierunek i linja działania wypadkowej siły aerodynamicznej są w ten sposób całkowicie określone. Jest to słuszne tylko wtedy, gdy kierunek prądkości względnej powietrza jest równoległy do płaszczyzny symetrji ciała.

Wielkość badanego ciała jest zależna od wymiarów strumienia powietrza w tunelu, który ze swej strony ze względu na koszta budowy i ruchu instalacji, nie może być zbyt wielki. [3]). Ze względu więc na to, pomiary odbywają się na modelach ciał wykonanych możliwie dokładnie w pewnej skali. Jako wyniki pomiaru podawane są nie same wielkości sił działających na model, tylko pewne spółczynniki proporcjonalności. W większości przypadków, z któremi mamy do czynienia w praktyce, siła aerodynamiczna jest proporcjonalna do kwadratu dowolnego wymiaru linjowego danego ciała (naprzykład do powierzchni jego największego poprzecznego przekroju), do kwadratu prędkości względnej oraz do gęstości powietrza. Występujący w tej zależności spółczynnik proporcjonalności zależy więc tylko od kształtu zewnętrznego badanego ciała oraz od położenia jego względem kierunku prędkości, pozatem w dużych granicach zmiany czy to prędkości, czy wymiarów (skali modelu) — pozostaje stały. Wzory, wyrażające powyższą proporcjonalność siły aerodynamicznej P lub momentu M tej siły względem danej osi, są następujące:

$$P = c \cdot S \cdot \frac{\gamma \cdot v^2}{2 \cdot g} = c \cdot S \cdot q$$

$$M = c_m \cdot S \cdot l \cdot \frac{\gamma \cdot v^2}{2 \cdot g} = c_m \cdot S \cdot l \cdot q$$

gdzie: c lub c_m są spółczynnikami (liczby oderwane) siły aerodynamicznej lub momentu tej siły; S — pole rzutu ciała na dowolnie obraną, jednak tę samą dla wszystkich badań, płaszczyznę; l — długość ciała (lub inny jego wymiar linjowy); v — prędkość względna powietrza; g — przyśpieszenie ziemskie; $q = \frac{\gamma \cdot v^2}{2 \cdot g}$ — ciśnienie prędkości względnej powietrza (ciśnienie dynamiczne). W przypadku ciał poruszających się w obecności ziemi, należy równiej przy badaniach laboratoryjnych stworzyć możliwie podobne warunki. Stosowane tu są dwa sposoby: pomiar sił działających na model ciała umieszczonego w obecności nieruchomej płaszczyzny zastępującej ziemię, albo pomiar sił działających na badany model w obecności drugiego identycznego modelu, umieszczonego w położeniu symterycznem (t. zw. położenie lustrzanego odbicia) względem modelu badanego. (Patrz rys. 1). Wziąwszy pod uwagę to, że w rzeczywistości powietrze względem ziemi jest nieruchome (nieuwzględniając wiatru), najwłaściwszym byłby pomiar przeprowadzony w warunkach takich, by płaszczyzna zastępująca ziemię, poruszała się z prędkością

[1]) Pomiary aerodynamiczne dotyczące modelu motocykla są obecnie przeprowadzane w Instytucie Aerodynamicznym w Warszawie i opisanie ich wyników zamierzone jest w najbliższym czasie jako ciąg dalszy niniejszego artykułu.

[2]) Szczegóły dotyczące budowy tunelów aerodynamicznych i ich urządzeń wagowych znajdzie czytelnik w książce: J. Bukowski — Technika laboratoryjna pomiarów aerodynamicznych.

[3]) Duży tunel Instytutu Aerodynamicznego w Warszawie o średnicy strumienia powietrza w przestrzeni pomiarowej 2,5 m posiada silnik elektryczny napędzający wentylator mocy 550 KM, pozwalający na osiągnięcie prędkości pomiarowych do 90 m/sek.

strumienia powietrza w przestrzeni pomiarowej tunelu. Sposób ten jednak, jako trudny do zrealizowania, w praktyce pomiarowej nie jest stosowany.

Przy badaniach modelów samochodów w laboratorjum Instytutu Aerodynamicznego w Warszawie zastosowano sposób drugi, chociaż więcej kosztowny (konieczność wykonania dwu identycznych modelów), jednak bardziej odpowiadający warunkom rzeczywistym. Błąd przy badaniu sposobem pierwszym (z płaszczyzną), pochodzi stąd, że prędkość strumienia powietrza w bliskości płaszczyzny, nawet dobrze wypolerowanej, ulega zahamowaniu (patrz rys. 2), w rzeczywistości zaś każda cząsteczka powietrza przed samochodem posiada stałą, niezależną od odległości od ziemi, prędkość względną, równą prędkości jazdy samochodu. W przypadku przeprowadzenia pomiaru tym sposobem otrzymamy siłę oporu aerodynamicznego, a więc i wartość spółczynnika oporu, za małą. Ilustruje to poniżej umieszczone zestawienie wyników pomiarów, gdzie C_x oznacza spółczynnik oporu aerodynamicznego modelu samochodu osobowego z nadwoziem zakrytem (kareta):



Rys. 1.

$C_x = 71$ — w przypadku pomiaru dwóch modelów zestawionych kołami,

$C_x = 67$ — w przypadku pomiaru jednego modelu umieszczonego przy płaszczyźnie,

$C_x = 64$ — w przypadku pomiaru jednego modelu (bez płaszczyzny).

Poza znajomością wielkości oporu aerodynamicznego, przy projektowaniu samochodu mogą być potrzebne wielkości odciążenia kół przednich lub tylnych, pochodzące od wypadkowej siły aerodynamicznej działającej na cały wóz. Dlatego też z każdym modelem samochodu, którego wyniki badań tu rozpatrzymy, były przeprowadzone pomiary wielkości siły oporu P_x, wyporu P_y (czyli składowej, leżącej w płaszczyźnie symetrji modelu i prostopadłej do kierunku jazdy) oraz momentu M_o wypadkowej siły aerodynamicznej P względem osi kół tylnych (patrz rys. 3).

Jako wyniki pomiaru podane są odpowiednio spółczynniki sił C_x i C_y oraz momentu C_{mo} — obliczone z następujących wzorów:

$$P_x = \frac{C_x}{100} \cdot S \cdot q$$

$$P_y = \frac{C_y}{100} \cdot S \cdot q$$

$$M_o = \frac{C_{mo}}{100} \cdot S \cdot l \cdot q \qquad ^{4})$$

gdzie: P_x i P_y — siła w kg,

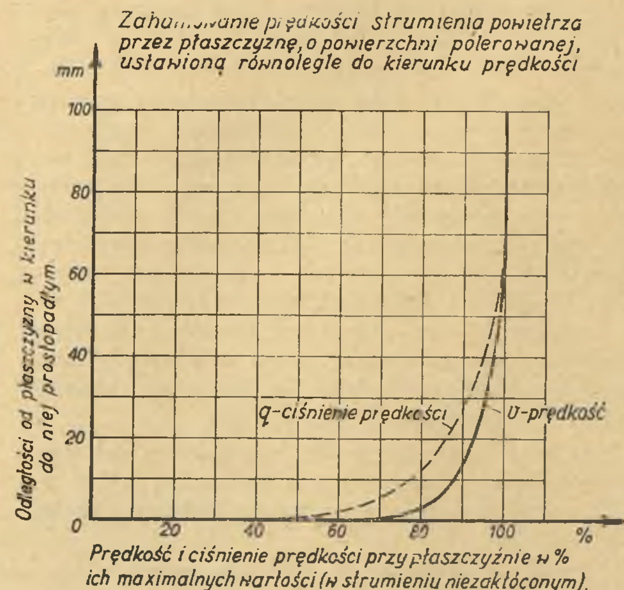
M_o — moment w kgm,

S — powierzchnia odniesienia w m² (powierzchnia rzutu samochodu na płaszczyznę prostopadłą do kierunku jazdy),

l — rozstawienie osi kół w m,

$q = \frac{\gamma \cdot v^2}{2g}$ — ciśnienie prędkości w kg/m².

Jak widzimy z załączonych wykresów, wartości spółczynników C_x, C_y, C_{mo}, nie zależą od prędkości względnej powietrza. Pozatem dla każdego z badanych samochodów podane są wielkości siły oporu aerodynamicznego P_x w kg, w zależności od prędkości jazdy oraz sił P_t i P_p w kg, wyrażających odpowiednio dociążenie (odciążenie) tylnych lub przednich kół, pochodzące od wypadkowej siły aerodynamicznej działającej na cały samochód. [5]).

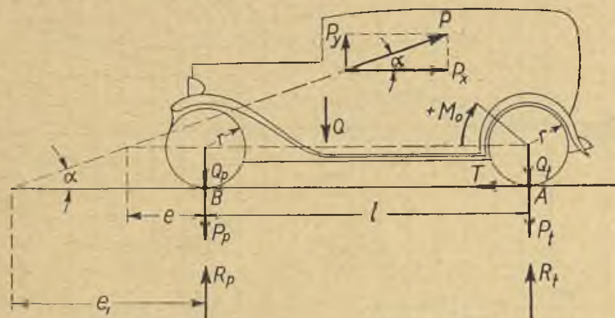


Rys. 2.

[4]) Żeby wartości spółczynników sił aerodynamicznych nie były liczbami ułamkowemi, spółczynniki Cx, Cy, Cmo są sto razy większe od odpowiednich spółczynników c, cm równań poprzednich.

[5]) Siły Px, Pp, Pt odnoszą się do samochodu naturalnej wielkości.

Mając, otrzymane z pomiaru, spółczynniki C_x, C_y, C_{mo}, oblicza się wielkości sił P_t i P_p w następujący sposób. Na rys. 3 oznaczone są siły zewnętrzne działające na samochód w ruchu, przyczem przez Q_t i Q_p są oznaczone składowe ciężaru Q



Rys. 3.

samochodu przypadające odpowiednio na koła tylne lub przednie, zaś przez R_t i R_p — całkowite reakcje, działające na koła tylne lub przednie — tak, że:

$$R_t = Q_t + P_t$$

$$R_p = Q_p + P_p$$

Z równości momentów sił P i P_p względem punktu A otrzymamy: $P_p = -P_y \frac{l+e_1}{l}$; odpowiednio dla sił P i P_t względem punktu B — mamy: $P_t = P_y \frac{e_1}{l}$; gdzie:

$$e_1 = e + \frac{r}{tg\alpha} = \frac{M_o}{P_y} - l + \frac{r}{tg\alpha} = \frac{C_{mo}\cdot l}{C_y} - l + \frac{r\cdot C_x}{C_y} =$$

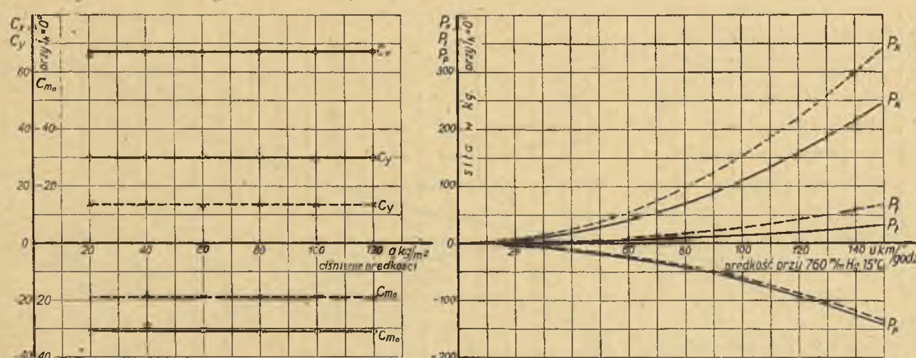
$$= \frac{(C_{mo}-C_y)\cdot l + C_x\cdot r}{C_y}$$

Oczywiście zachodzi tu jeszcze równość: $-P_y = P_p + P_t$ korzystając z której, możemy sprawdzić obliczone wartości sił P_t i P_p.

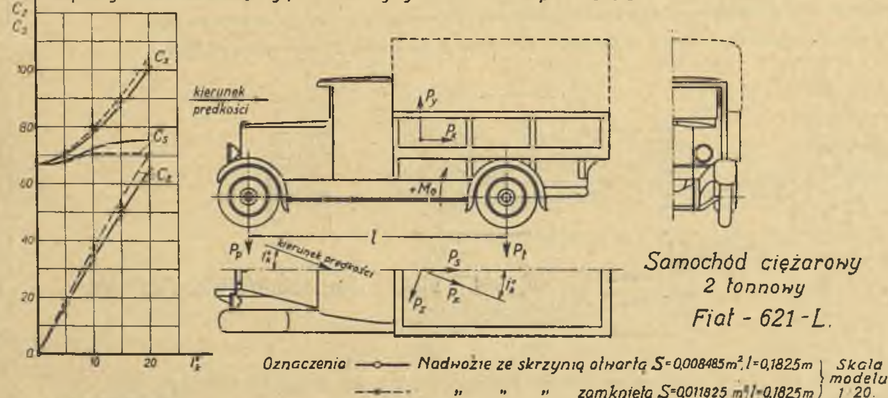
Poza wyżej wymienionemi wartościami, na wykresach charakteryzujących właściwości aerodynamiczne poszczególnych typów samochodów, podane są zależności spółczynnika oporu C_x i spółczynnika siły bocznej (t. j. siły poziomej prostopadłej do kierunku prędkości powietrza względem samochodu) C_z od kąta i_k, zawartego między płaszczyzną symetrji modelu a kierunkiem prędkości względnej powietrza (poprzednie wykresy dotyczyły przypadku $i_k = 0°$). Z praktycznego punktu widzenia, przy jeździe z wiatrem bocznym ($i_k \neq 0°$), najbardziej interesuje nas siła hamująca samochód, czyli pozioma składowa P_s siły aerodynamicznej, skierowana równolegle do płaszczyzny symetrji samochodu. Siłę tę obliczamy w sposób następujący: $P_s = P_x \cdot \cos i_k - P_z \cdot \sin i_k$; gdzie $P_z = \frac{C_z}{100} \cdot S \cdot q$. Żeby pokazać jak zmienia się siła Ps w zależności od kąta i_k, na wykresach podane jest też, dla każdego z badanych samochodów, zależność: $C_s = f(i_k)$, gdzie C_s jest spółczynnikiem siły P_s: $P_s = \frac{C_s}{100} \cdot S \cdot q$.

Z przytoczonych poniżej wykresów wynika, że dla wszystkich zbadanych wozów wartości spółczynnika C_s a więc i wartości siły P_s zmieniają się stosunkowo niedużo w zależności od kąta i_k. Przy przybliżonem więc obliczaniu siły aerodynamicznej hamującej samochód, przy jeździe z wiatrem bocznym, można brać wartości spółczynnika oporu C_x przy $i_k = 0°$, tylko do odpowiedniego wzoru należy podstawić wartości ciśnienia prędkości powietrza względem samochodu (t. zn. wypadkowej prędkości jazdy i prędkości wiatru). Należy jeszcze zaznaczyć, że przy wszystkich pomiarach, których wyniki tu rozpatrzymy, kierunek prędkości powietrza był równoległy do „ziemi" — czyli płaszczyzny stycznej do wszystkich kół samochodu.

Przystępując do kolejnego przejrzenia wykresów, charakteryzujących właściwości aerodynamiczne poszczególnych typów samochodów, rozpatrzymy jako pierwszy samochód ciężarowy 2-tonnowy „Fiat 621 L" (patrz rys. 4). Pomiary dotyczyły modelu samochodu ze skrzynią otwar-



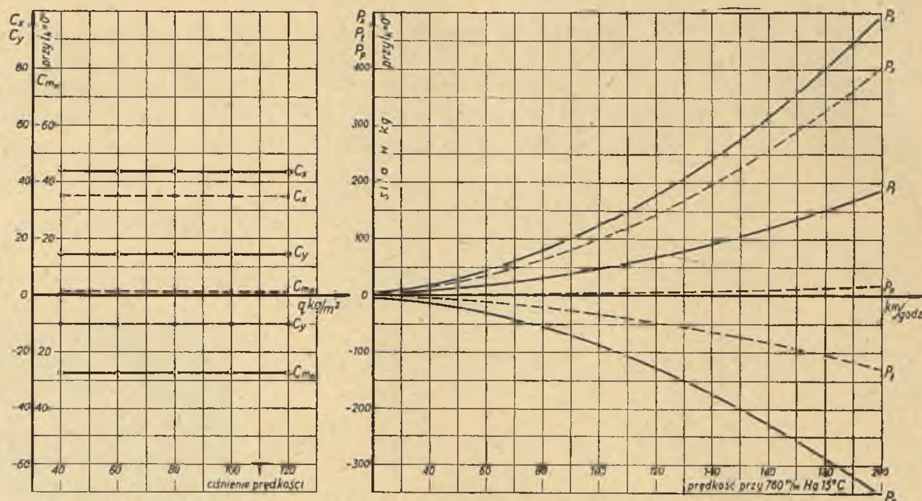
Spółczynniki sił C_x, C_y, C_z, C_s odniesiono do powierzchni S rzutu modelu na płaszczyznę prostopadłą do kierunku jazdy.
Spółczynnik momentu C_{m_o} względem osi kół tylnych odniesiono do powierzchni S i rozstawienia osi kół l



Rys. 4.

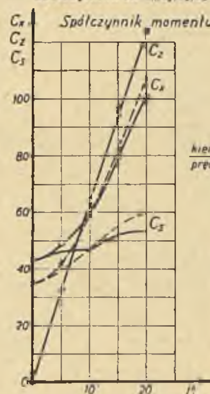
tą i zamkniętą. Widzimy, że wóz tego typu posiada znaczny opór, przyczem przy skrzyni zamkniętej opór samochodu jest większy niż przy skrzyni otwartej, pomimo tego, że spółczynniki oporu w obu przypadkach są jednakowe ($C_x = 67$). Pochodzi to stąd, że powierzchnia odniesienia spółczynnika oporu — S przy skrzyni zamkniętej — jest większa. Pozatem widzimy, że w obu przypadkach koła tylne są dociążane pewną niedużą siłą aerodynamiczną, koła zaś przednie — odciążane dość znacznie. Przy zmianie kąta i_k wielkości spółczynnika C_s, a więc i wielkości siły hamującej wóz P_s, zmieniają się mało.

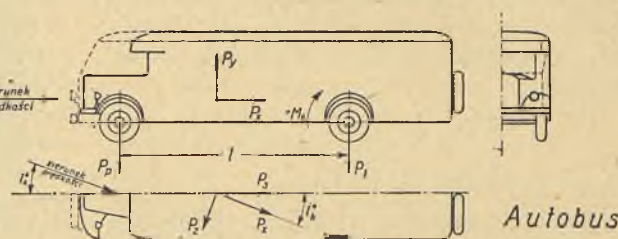
Na rys. 5 są podane wyniki badań aerodynamicznych modelu autobusu z dwoma różnemi ukształtowaniami części przedniej. Zachodzi tu interesujące zjawisko, mianowicie — w większości przypadków działa na samochód siła aerodynamiczna skierowana ku górze (unosząca wóz), na autobus zaś z przodem osłoniętym, siła ta działa wdół. Pochodzi to stąd, że składowa pionowa siły, powstałej od ciśnień działających na pochyloną szybę przednią, jest większa od siły powstałej z podciśnień panujących na dachu autobusu. Dlatego też w tym przypadku (przód osłonięty) koła przednie są nieznacznie dociążane, gdy w przypadku autobusu z przodem nieosłoniętym są one dość znacznie odciążone. Jak widać z wykresu— przy jeździe bez wiatru bocznego ($i_k = 0°$) siła hamująca autobus (P_s) z osłoniętym przodem jest mniejsza, przy wietrze zaś bocznym — siła ta wzrasta dość znacznie tak, że dla $i_k > 10°$ przewyższa odpowiednią siłę dla autobusu z przodem nieosłoniętym. Mniejszy niż dla poprzednio rozpatrywanego samochodu ciężarowego spółczynnik oporu C_x autobusu, uzasadniony jest więcej wydłużonym kształ-



Spółczynniki sił C_x, C_y, C_z, C_s odniesiono do powierzchni S rzutu modelu na płaszczyznę prostopadłą do kierunku jazdy

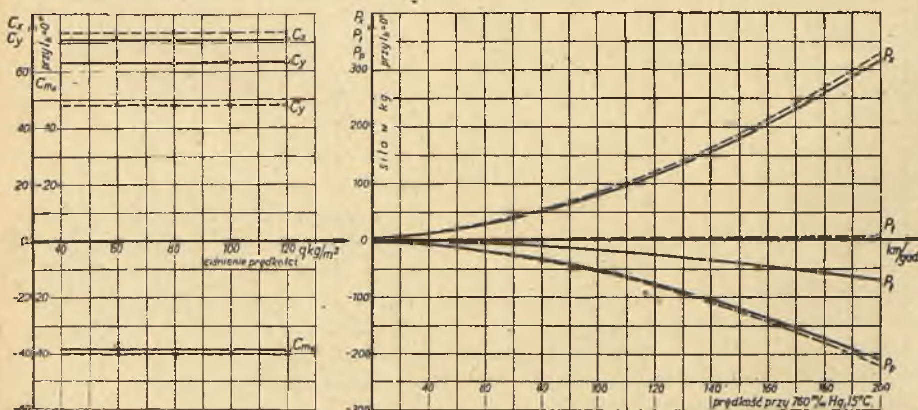
Spółczynnik momentu C_{m_e} względem osi kół tylnych odniesiono do powierzchni S i rozstawienia osi kół l





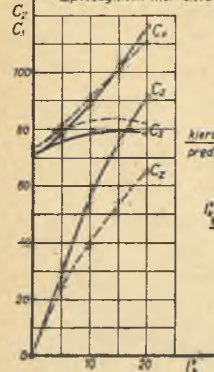
Oznaczenia: —o— Nadwozie z przodem nieosłoniętym S = 0,0148 m² l = 0,285 m; —×— „ „ osłoniętym S = 0,0148 m² l = 0,285 m; Skala modelu 1:20

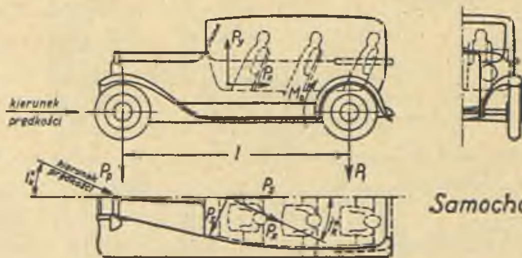
Rys. 5.



Spółczynniki sił C_x, C_y, C_z, C_s odniesiono do powierzchni S rzutu modelu na płaszczyznę prostopadłą do kierunku jazdy.

Spółczynnik momentu C_{m_e} względem osi kół tylnych odniesiono do powierzchni S i rozstawienia osi kół l



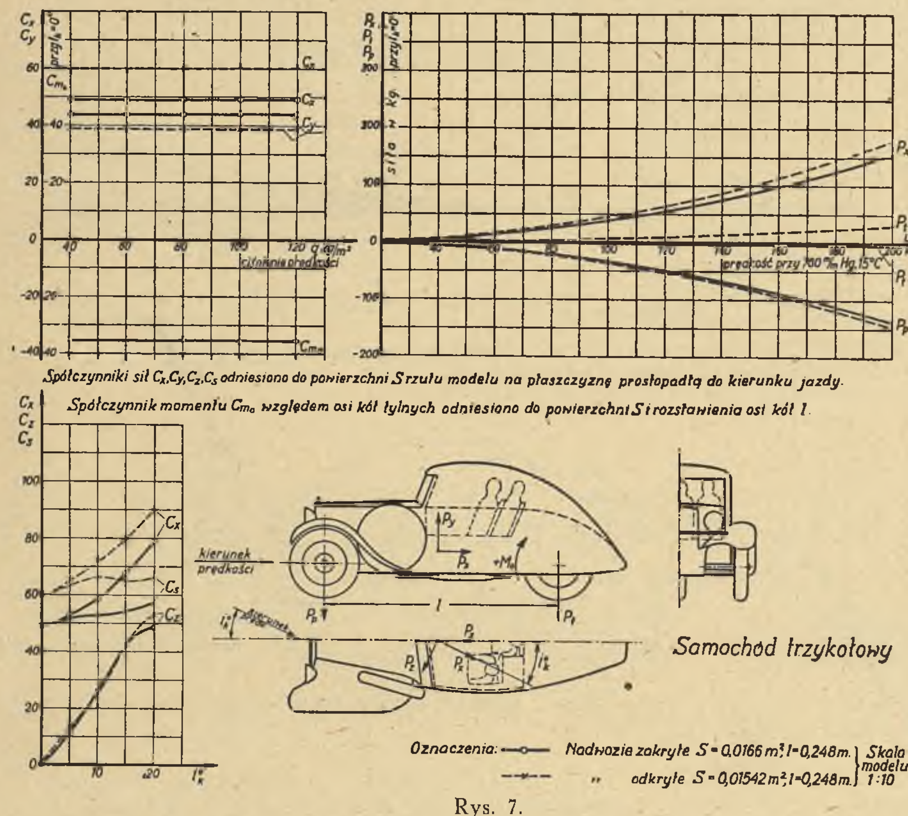


Oznaczenia: —o— Nadwozie zakryte-kareta S = 0,0233 m² l = 0,32 m; —×— „ odkryte-torpedo S = 0,0233 m² l = 0,32 m; Skala modelu 1:10

Rys. 6.

tem wozu oraz brakiem wystających części (błotniki).

Przechodząc obecnie do rozpatrzenia wyników badań samochodu „Polski Fiat 524 L“ z nadwoziem zakrytem (kareta) lub odkrytem (torpedo)— patrz rys. 6 — musimy stwierdzić, że w obu przypadkach opory aerodynamiczne wozów są dość



Rys. 7.

znaczne i prawie równe (opór karety jest tylko trochę mniejszy). Pozatem, jak wynika z przeprowadzonych pomiarów, w przypadku nadwozia typu torpedo, opór nie zależy prawie zupełnie od tego, czy buda jest postawiona, czy złożona oraz od ilości pasażerów siedzących w wozie. Jak widać z wykresu występują tu stosunkowo znaczne odciążenia, siłą aerodynamiczną, kół przednich. Pozatem należy zwrócić uwagę na to, że w przypadku nadwozia zakrytego, koła tylne są też odciążane.

Wykres na rys. 7 dotyczy samochodu trzykołowego z nadwoziem zakrytem i odkrytem. Widzimy tu, w porównaniu z samochodem rozpatrywanym poprzednio (kareta), pewne zmniejszenie oporu, co się tłomaczy lepszem pod względem aerodynamicznym ukształtowaniem tylnej części wozu (zwężenie nadwozia w tylnej jego części). Opór samochodu z nadwoziem zakrytem jest mniejszy od oporu wozu z nadwoziem odkrytem, przyczem należy zaznaczyć, że obecność koła zapasowego prawie nie wpływa na wielkość siły oporu P_x. Koło tylne jest w przypadku nadwozia odkrytego troche dociążane, w przypadku zaś nadwozia zakrytego — nieznacznie odciążone.

Dotychczas rozpatrywaliśmy typy nadwozi samochodowych obecnie zwykle spotykanych, t. j. takich, przy budowie których nie dążono do osiągnięcia możliwie małych oporów aerodynamicznych (jedynie nadwozie samochodu trzykołowego — rys. 7 — posiadało pewne cechy nadwozia oprofilowanego). Żeby zdać sobie sprawę o ile, przez celowe ukształtowanie nadwozia, da się zmniejszyć opór wozu, rozpatrzymy wyniki badań modelu samochodu „Polski Fiat 524 L“ z nadwoziem oprofilowanem przez Instytut Aerodynamiczny w Warszawie (patrz rys 8 — na wykresach linje ciągłe). Widzimy, że spółczynnik oporu C_x zmalaz z 71 dla tej samej karety nieoprofilowanej (rys. 6) na 25 — czyli prawie trzykrotnie. Dla jeszcze lepszego udowodnienia zysku, płynącego z tak znacznego zmniejszenia oporu, przeprowadźmy następujący rachunek. Moc potrzebna na pokonanie oporu aerodynamicznego samochodu „Polski Fiat 524 L“ z nadwoziem zakrytem (kareta) przy prędkości jazdy v = 80 km/godz

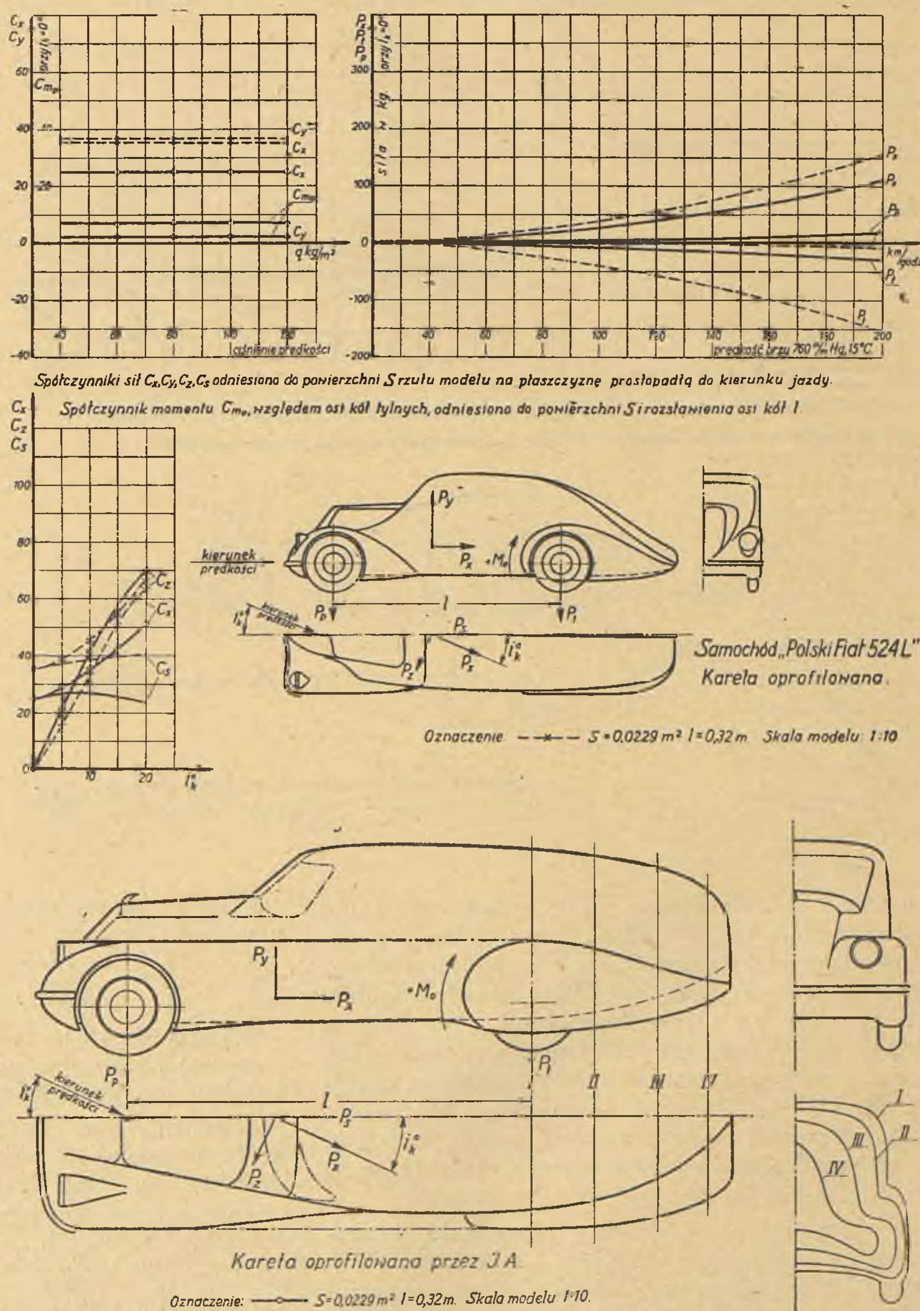
$$N = \frac{P_x \cdot v}{75 \cdot 3{,}6 \cdot \eta} = \frac{50 \cdot 80}{75 \cdot 3{,}6 \cdot 0{,}8} = 18{,}5 \text{ K.M}$$

zaś dla tej samej karety z nadwoziem oprofilowanem przez Instytut Aerodynamiczny, moc ta wyniesie: $N = \frac{17 \cdot 80}{75 \cdot 3{,}6 \cdot 0{,}8} = 6{,}3 \text{ K.M.}$

Jasnem się staje teraz jak dużo można zaoszczędzić na zużyciu paliwa (licząc to zużycie na kilometr przebytej drogi), lub jak dużo da się zyskać na prędkości jazdy (gdy na to warunki drogowe pozwolą), stosując nadwozie właściwie oprofilowane. Ponieważ wielkość oporu aerodynacznego jest proporcjonalna do kwadratu prędkości, przy większych więc prędkościach jazdy (100 — 120 km/godz) przez zmniejszenie spółczynnika C_x otrzymamy jeszcze większy zysk na mocy potrzebnej do pokonania tego oporu. Na wykresach rys. 8 — linjami przerywanemi oznaczone są wyniki pomiarów modelu samochodu „Polski Fiat 524 L“ z nadwoziem, pod względem aerodynamicznym, gorzej oprofilowanem. Poza większym oporem ($C_x = 35$) wóz ten posiada jeszcze tę wadę, że tylne jego koła są stosunkowo znacznie odciążone, co może ujemnie wpłynąć na pracę opon i na możność osiągnięcia maxymalnej prędkości (możliwość poślizgu kół tylnych, napędzanych, przy dużych prędkościach). Ten wzrost oporu i odciążenia kół tylnych tłomaczy się tem, że strugi powietrza, opływające dach karety, odrywają się od niego (zbyt duże zagięcie dachu ku

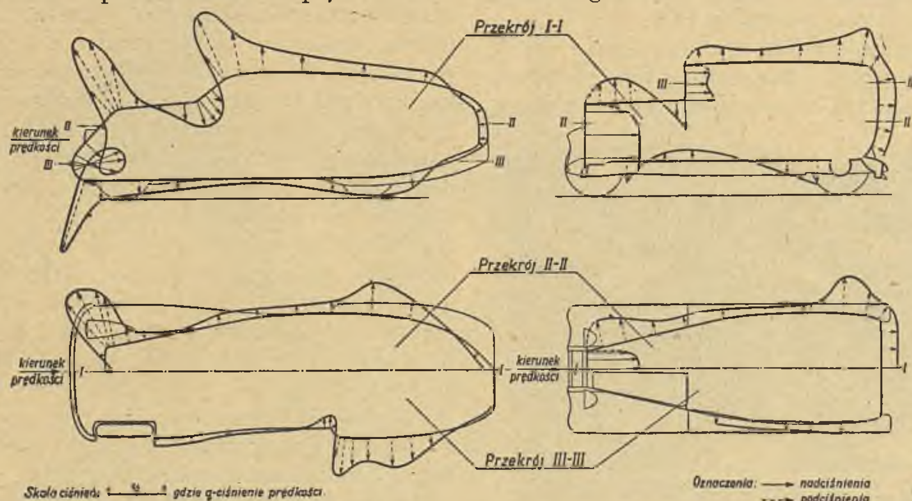
dołowi oraz brak zwężenia tylnej części nadwozia w widoku z góry.). Wspomniane zjawisko oderwania powoduje powstanie znacznych podciśnień, skierowanych normalnie do zagiętej części dachu, wywołujących siłę odciążającą tył samochodu i zwiększającą opór. Jak widać z rys. 8 odciążenie kół tylnych dla karety, oprofilowanej przez Instytut Aerodynamiczny, jest nieznaczne. Należy tu jeszcze zwrócić uwagę na to, że wygięcie szyby przedniej, lub wypełnienie przestrzeni pomiędzy osłonami kół przednich i tylnych (jak wskazują linje przerywane na rysunku karety oprofilowanej przez I. A.) nie zmienia prawie zupełnie wielkości oporu czołowego wozu. Korzystnie natomiast wpływa na wielkość oporu aerodynamicznego zakrycie kół tylnych. Jak wykazały pomiary przeprowadzone z karetą oprofilowaną, przykrycie wykroju dla tych kół, zmniejsza spółczynnik oporu wozu o ∾ 9%.

Siły aerodynamiczne, działające na samochód, powstają przedewszystkiem stąd, że strugi powietrza opływającego nadwozie powodują pojawienie się różnych ciśnień w rozmaitych miejscach jego powierzchni. Pomiar tych ciśnień przeprowadza się w ten sposób, że w model samochodu zostają wpuszczone rurki metalowe z otworkami przewierconemi w miejscach, w których chcemy zmierzyć ciśnienie. Wystające z modelu końce rurek zostają połączone przewodami gumowemi z manometrami wodnemi, które wskazują panujące na powierzchni modelu ciśnienia. Na fotografji (rys. 1) pokazane są modele samochodów, zawieszonych na drutach stalowych w przestrzeni pomiarowej dużego tunelu Instytutu Aerodynamicznego w Warszawie, przygotowane do pomiaru rozkładu ciśnień (widoczne są przewody gumowe łączące rurki, wpuszczone w model, z baterją manometrów). W ten sposób zmierzony rozkład ciśnień na modelach samochodu „Polski Fiat 524 L" kareta nieoprofilowana i oprofilowana przez I. A. pokazany jest na rys. 9. Wykresy te zostały sporządzone w ten sposób, że ciśnienie, panujące na danym elemencie powierzchni, odłożono w pewnej skali w kierunku normalnym do tego elementu, przyczem nadciśnienia odkładano do wewnątrz, a podciśnienia na zewnątrz konturu samochodu. Z wykresów tych widzimy, że na części tylnej karety nieoprofilowanej panują dość znaczne podciśnienia, tymczasem gdy na części tylnej karety oprofilowanej stwierdzamy pewne nadciśnienia. Wskazuje to na to, że strugi opływające model karety oprofilowanej, w odróżnieniu od strug opływających karetę nieoprofilowaną, nie odrywają się od jej powierzchni. Pozatem widzimy w obu przypadkach dość znaczne podciśnienie na dachu wozu — tłomaczy to nam istnienie składowej siły aerodynamicznej skiero-



Rys 8.

wanej ku górze (P_y) — Znajomość rozkładu ciśnień na nadwoziu samochodowem daje nam możność skontrolowania prawidłowości opływu oraz wania chłodnicy (należy ją mianowicie umieszczać w miejscu objętem nadciśnieniem) oraz właściwego umieszczenia otworów wylotowych



Rozkład ciśnień na modelach samochodu „Polski Fiat 524 L" kareta nieoprofilowana i oprofilowana przez J. A.

Rys. 9.

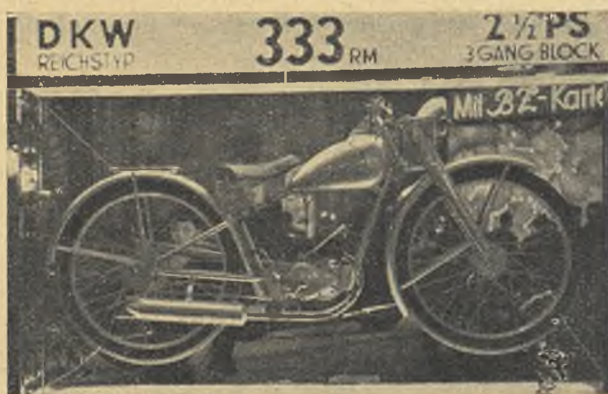
możność znalezienia sił, działających na różne elementy nadwozia (ciśnienie na szybę przednią i t. p.). Pozatem znajomość rozkładu ciśnień daje nam wskazówki dotyczące właściwego ukształtowania dla powietrza przepływającego przez chłodnicę, lub wentylującego wnętrze wozu (umieszczać te otwory należy oczywiście w miejscu objętem dużem podciśnieniem).

INŻ. T. MAREK 621.431/432:629.118.54/56(064)(431.55)„1934"

Motocykle na Wystawie Berlińskiej.

Doskonale rozwinięty przemysł samochodowy niemiecki, oferujący po bardzo niskich cenach samochody, wyposażone w najnowsze zdobycze techniki, i zniesienie w Niemczech podatku od pojazdów mechanicznych — to znaczy dość duże obniżenie kosztów utrzymania samochodu, są poważnym bodźcem dla fabryk motocyklowych w szukaniu sposobów konkurencji z zamochodem. Aby więc utrzymać rynek zbytu, fabryki te zmuszone są do produkcji maszyn wyjątkowo ekonomicznych i trwałych, przy możliwie niskiej cenie, oraz do komfortowego wyposażania motocykli większych, tak aby one przyciągały uwagę klijenta, wahającego się pomiędzy kupnem samochodu lub motocykla.

Najprostszem rozwiązaniem małego i taniego motocykla jest zmotoryzowany rower (Triumph), posiadający dwusuwowy silniczek wytwórni Fichtel i Sachs o pojemności 60 cm³, wbudowany w wzmocnioną ramę rowerową. Moc tego silnika wynosi około 1,5 KM przy 3500 obr/min, co pozwala na osiągnięcie szybkości do 45 km na godz. Główną jednak atrakcją wystawy w dziedzinie małych motocykli jest motocykl D. K. W. typ RT 100. Jest to motocykl popularny w całem tego słowa znaczeniu. Posiada on trzyprzekładniową skrzynkę biegów, zaopatrzoną w nożny rozrusznik, silnik o pojemności 100 cm³. Dwusuwowy ten silnik, zbudowany, jak wszelkie silniki D. K. W., na zasadzie przepłukiwania zwrotnego (Umkehrspüllung), posiada moc 2,5 KM. Ciężar całego motocykla wynosi 45 kg. Szybkość maksymalna 65 km/godz., a cena jego wraz z kompletną piętnastowatową instalacją elektryczną wynosi 333 RM. Tego rodzaju motocy-



Motocykl DKW-RT 100

kle o podobnych cenach budowane są także przez inne wytwórnie motocyklowe niemieckie jak np. Ardie, Herkules, Triuph, Victoria i stanowią groźną konkurencję dla roweru motorkowego, którego najniższa cena wynosi 284 RM.

Za lekką maszynę uważany jest w Nemczech motocykl o pojemności 200 cm³. Aczkolwiek cena jego wynosi tyle, co motocykla średniego — (350 cm³) posiada on tę zaletę, że do użytkowania go nie jest wymagane ani zdawanie egzaminu, ani posiadanie prawa jazdy.

Dominuje tu silnik dwusuwowy, którego moc

uległa znacznej poprawie dzięki zastosowaniu przepłukiwania zwrotnego (D. K. W.) i trójstrumieniowego (Zündapp), zużycie zaś materjałów pędnych zostało silnie zredukowane.

W klasie maszyn do 350 cm³ dominuje silnik 4-suwowy z zaworami bocznemi lub górnemi. Motocykle te osiągają szybkość do 110 km/godz.



Triumph - TS 100

W tej klasie znajdują się, głównie ze względu na stosunek wagi do mocy, motocykle tak zwanego „Sportu terenowego", który jest w Niemczech silnie przez rząd protegowany. W tych specjalnie do terenu budowanych maszynach uderza silna budowa skrzynki przekładniowej oraz sprzęgła i niezbyt wysoko, ze względu na stateczność jazdy solowej, umieszczony najniższy punkt motocykla od ziemi (120 — 150 mm.).

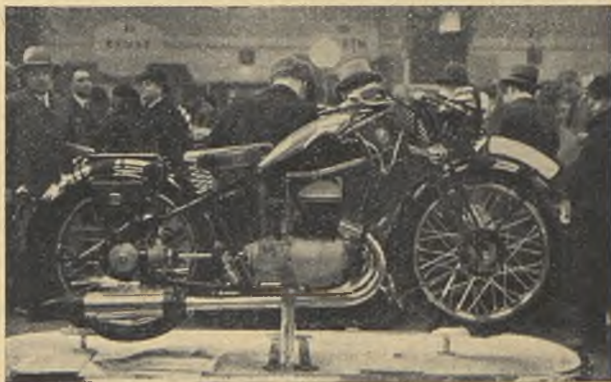
W kategorji motocykli o pojemności 500 cm³ przeważa silnik jednocylindrowy 4-suwowy, o zaworach bocznych lub górnych. Uderza tutaj dużo szczegółów, mających na celu podniesienie wyglądu maszyny i komfortu jazdy np. oświetlane instrumenty, specjalnie prowadzone i resorowane siodełka i t. p.

Wzorem konstrukcji niemieckiej jest kardanowy motocykl Zündapp, o skończenie pięknej linji i dużych ,bardzo łatwych do czyszczenia powierzchniach. Motocykle te zaopatrzone są w hydrauliczny amortyzator skoku widelca.

Motocyklem o największym litrażu jest Favorit, o dwucylindrowym silniku w kształcie litery V i o pojemności 900 cm³. Zewnętrzny wygląd tej maszyny jest bardzo nieudany. Motocykle o litrażu wyższym nie są wcale w Niemczech budowane.

Silniki. Czterosuwowy silnik motocyklowy z zaworami bocznemi lub górnemi jest dziś zupełnie pewny i wytrzymały, oraz posiada niewielkie zużycie paliwa. Oszczędność tę osiągnięto z jednej strony przez podniesienie stosunku sprężania (przeciętnie od 1 : 6 do 1 : 6,5), co przy istniejących w Niemczech wszędzie w sprzedaży doskonałych mieszankach benzolowych i alkoholowych nie sprawia klijentowi żadnych trudności. Podniesienie wydajności silników motocyklowych zostało uzyskane dzięki doświadczeniom laboratoryjnym i badaniom naukowym nad oporami przepływu gazów. Jako przykład może tu służyć motocykl B. M. W., w którym otrzymano większą moc silnika przy równoczesnej oszczędności paliwa, dzięki zastosowaniu dwóch gaźników, co znacznie wpłynęło na zmniejszenie się oporów ssania mieszanki.

Również zastosowanie w silnikach dwusuwowych przepłukiwania zwrotnego i trójstrumieniowego wydatnie podniosło ich moc i wpłynęło na zmniejszenie rozchodu paliwa, co otwiera przed nimi nowe drogi rozwoju i podnosi zdolność konkurencyjną z czterosuwem.



Triumph - 200 cm³ z napędem kardanowym.

Nowością konstrukcyjną jest dodatkowe oliwienie przy wysokich obrotach silnika, zastosowane przez fabryki Puch i Victoria.

Skrzynki przekładniowe i napęd.

Trzy lub cztero-przekładniowe skrzynki biegów zblokowane są prawie we wszystkich moto-



Ile koni mechanicznych idzie na marne?

Trzecia część ogólnej mocy silnika zatraca się wskutek tarcia w silniku, przekładni i t. d. Z chwilą uruchomienia pojazdu zaczyna działać tarcie, zmniejszając sprawność i niszcząc materjał. Zmniejszenie tych strat tarcia jest głównem zadaniem smarowania. Jak dalece można zmniejszyć straty szkodliwego tarcia i lepiej wykorzystać przez to moc silnika, zależy przedewszystkiem od jakości stosowanego oleju. Dlatego też na całym świecie miljony automobilistów stosują do swoich maszyn M o b i l o i l; jego właściwości zapewniają najwyższą **sprawność, pewność i ekonomję.**



Mobiloil

VACUUM OIL COMPANY S. A.

cyklach z silnikiem. Napęd do skrzynki biegów odbywa się za pomocą kół zębatych lub łańcucha, pracującego zawsze w oliwie i najczęściej automatycznie napinanego.

Napęd kardanowy na tylne koło zyskał nowego zwolennika w postaci motocykla Triumph Kardan 200 cm³. Sztywność kardanu jest tutaj amortyzowana głównie przez przeguby z gumowemi rolkami oraz przez zastosowanie dużej przekładni obrotów silnika. W modelach fabryki Zündapp kardan wykonany jest tak, aby dopuszczał skręcanie do 15°, główną zaś amortyzazją, wyrównującą sztywność tego napędu, jest łańcuchowa skrzynka biegów (patent Hurth). — Większość jednak jednocylindrowych maszyn posiada napęd łańcuchowy, przyczem łańcuch starannie chroniony jest od błota.

Rama.

Oprócz ramy prasowanej, zyskującej ciągle nowych zwolenników, rzucają się w oczy bardzo ciekawe konstrukcje łączenia części prasowanych z rurami za pomocą spawania lub za pomocą śrub. Typowym przedstawicielem tych konstrukcyj jest Triumph Kardan 200 oraz Victoria typ KR 8. Ten ostatni motocykl posiada także bardzo ciekawy widelec przedni, spawany, z profilowanych blach stalowych. Ramy rurowe, stosowane zwłaszcza w motocyklach lżejszych, nie posiadają łączników i są skręcane na śruby lub spawane na styk, co jest znacznem potanieniem produkcji, wymaga jednak doskonałego opanowania techniki spawania. Niechęć do tak drogiej obróbki, jak lutowanie na mosiądz, widoczna jest także przy widelcach rurowych motocykli lekkich. Rury są tutaj do łączników nitowane, skręcane śrubami lub spawane.



Motocykl Victoria KR8 z wózkiem.

Całość materjału pokazanego na wystawie nie posiada żadnych rewelacyjnych konstrukcyj, z szeregu jednak drobnych i ważnych szczegółów widoczna jest dążność do taniej produkcji, czystości linji, uzyskania jak najdalej idącego komfortu jazdy oraz uproszczenia obsługi do tego stopnia, aby każdy laik był w stanie użytkować motocykl tak, jak to już osiągnięto w przemyśle samochodowym.

629.113.51 (44) Citroën mod. 7.

Nowy samochód popularny Citroën model 7.

Nadzwyczajne i rewelacyjne niemal nowości i postęp w dziedzinie konstrukcyjnej, jakie nam przyniosły oba tegoroczne Salony Samochodowe w Nowym Yorku i Berlinie, zdawało się, że zepchnęły już na szary koniec francuski przemysł samochodowy, który na swym jesiennym Salonie Paryskim nie zdobył się na nic specjalnie nowego i oryginalnego. Dopiero Wytwórnia Citroëna zrehabilitowała tę dziedzinę francuskiego przemysłu wypuszczając w kwietniu nowy, sensacyjny niemal model, oznaczony jako Citroën 7, jednoczący w sobie zarazem nietylko wszystkie zasadnicze tendencje, których wyrazem są tegoroczne modele amerykańskie w zakresie nowych metod budowy karoseryj, sposobu zawieszenia przednich kół i wszystkich innych dążeń do podniesienia wygody i komfortu jazdy oraz dobrego trzymania drogi, ale również i z drugiej strony tendencje w zakresie rewolucyjnej niemal zmiany budowy całości mechanizmu napędowego, które przedewszystkiem wybijały się na czoło Berlińskiego Salonu.

Oto w paru słowach zasadnicza charakterystyka nowego Citroëna 7: napęd na przednie koła, niezależne zawieszenie kół, silnik wahliwy, bezramowa budowa podwozia, całkowicie stalowa aerodynamiczna karoserja. Czegóż jeszcze więcej można żądać od nowoczesnej maszyny? Nic więc dziwnego, że ukazanie się tego nowego modelu wywołało ogromną sensację w całym świecie samochodowym.

Założenia, któremi kierowała się wytwórnia Citroëna przy opracowywaniu modelu „7" były następujące: stworzenie lekkiego, czteroosobowego wozu, któryby był możliwie tani, zużywający benzyny nie więcej niż 9 litrów na 100 km, przy możliwie małych wymiarach zewnętrznych zapewniał jak największą wygodę wewnątrz nadwozia

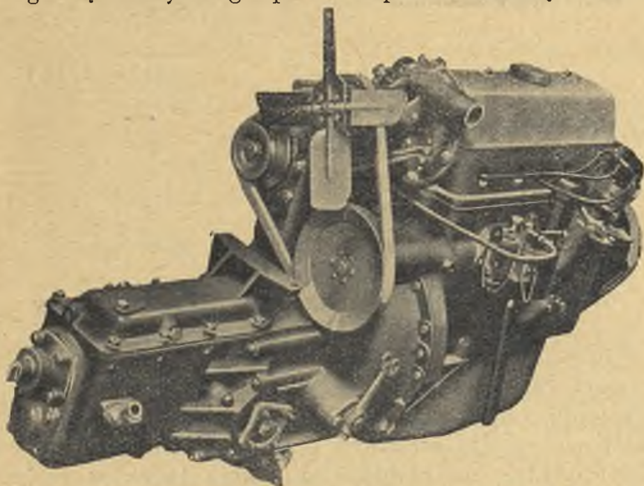


Karetka Citroëna - 7.

dla pasażerów, odznaczał się doskonałemi właściwościami w ruchu, był trwały i wytrzymały, odznaczał się komfortem i estetycznem wykończeniem i był zaopatrzony należycie w akcesorja i instrumenty. Spełnienia tych wszystkich warunków równocześnie w jak największym zakresie nie uważał Citroën za możliwe w ramach dotychczasowych systemów budowy mechanizmu napędowego i całości wozu, zdecydował się więc na zastosowanie wszystkich tych wymienionych już rozwiązań,

całkowicie w wielu wypadkach zrywających z dotychczasowemi metodami budowy samochodów, by przez należyte wykorzystanie ich właściwości stworzyć wóz, który możliwie całkowicie odpowiadałby postawionym założeniom.

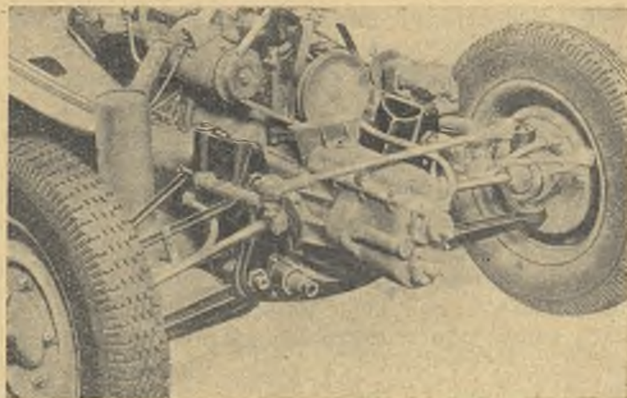
Nie zamierzamy tu opisywać specjalnych zasadniczych właściwości zastosowanych w modelu „7" rozwiązań, są to już bowiem zagadnienia naogół znane i kilkakrotnie poruszane, na podkreślenie jednak zasługuje sposób w jaki one zostały opracowane i forma konstrukcyjna, która im została nadana, ponieważ w każdym z poszczególnych wypadków jest bardzo ciekawa i odznacza się samodzielnością i śmiałością. Trudno narazie jeszcze mówić o praktycznych wynikach osiągniętych przez ten wóz, ponieważ jest on jeszcze „za młody", przyjrzenie się jednak szczegółom jego budowy pozwoli nam doskonale zorjentować się, czego będziemy mogli po nim spodziewać się.



Silnik z dyferencjałem i skrzynką biegów Citroena - 7.

Silnik czterocylindrowy o wymianach 72 × 80, o pojemności skokowej 1,300 cm^3, rozwija moc do 35 koni, zawory górne, uruchamiane popychaczami i dźwigienkami, tuleje cylindrowe wymienne, zapalanie bateryjne, smarowanie pod ciśnieniem, gaźnik Solex ze starterem, obieg wody chłodzącej pompą. W szczegółach konstrukcyjnych takich np. jak układ napędu wałka rozrządczego, pompy, prądnicy dostosowany jest specjalnie do napędu na przednie koła.

Skrzynka biegów, umieszczona przed silnikiem zawiera w sobie odrazu przekładnię napędową przedniej osi i dyferencjał, przy czem ten ostatni znajduje się między silnikiem i właściwą skrzynką przekładniową, która dzięki temu znajduje się przed przednią osią. Układ przekładni jest tego rodzaju, że główny wałek skrzynki biegów jest w osi silnika i bezpośrednio związany jest ze sprzęgłem, natomiast drugi dolny wałek nie ma stałego zazębienia z wałkiem głównym i posiada na swym końcu pędzące koło stożkowe przekładni napędowej przedniej osi. Skrzynka przekładniowa ma trzy biegi, wszystkie synchronizowane, a w tem dwa ciche. Cały blok napędowy, składający się z silnika i skrzynki biegów z dyferencjałałem zawieszony jest wahliwie na dwuch poduszkach gumowych.



Niezależne zawieszenie i napęd kół przednich.

Napęd niezależnie zawieszonych przednich kół odbywa się za pośrednictwem wałków, które od strony dyferencjału posiadają pojedyńcze przeguby kardanowe w wykonaniu Speicerowskim z igłowemi łożyskami, na osiach zaś zwrotnic specjalne przeguby zapewniające stałą szybkość przeniesienia obrotów, niezależnie od kąta przełamania przegubu. Są to przeguby budowane na podstawie amerykańskiego patentu Rzeppy, opisane już w nr. 5 „Techniki Samochodowej" z 1933 roku w artykule inż. A. Minchejmera p. t. „Budowa przegubów do samochodów z napędem na przednie koła".

Każde z przednich kół zawieszone jest na dwóch prowadzących ramionach o niejednakowej długości, dzięki czemu zachowane jest w pewnych granicach i równoległe prowadzenie kół i utrzymanie stałego ich rozstawienia. Górne ramię prowadzące połączone jest z amortyzatorem, dolne zaś ze skręcanym elastycznym prętem, zastępującym resor. Jest to rozwiązanie zastosowane po raz pierwszy przez Mathisa i znajdujące coraz więcej zwolenników wśród konstruktorów (np. Röhr). Drugi koniec takiego resorowego pręta związany jest z ramą i ponieważ zmieniać można sposób jego zamocowania łatwo jest regulować pracę takiego resoru.

Kierowanie przednich kół jest niezależne.

Hamulce hydrauliczne.



Stalowa samoniosąca karoserja bezramowego podwozia.

Zawieszenie tylnych kół jest również niezależne: każde z tylnych kół prowadzone jest przez dwa ramiona równoległe do osi samochodu (ramiona przedniego zawieszenia są prostopadłe do osi wozu) i jedno z tych ramion jest związane z elastycznym, skręcanym prętem resorowym.

Niezmiernie ciekawa jest budowa nadwozia, za-

wierającego w sobie odrazu i ramę, która już nie istnieje w tym samochodzie jako oddzielna część. Stanowi ono jednolite stalowe pudło, zaopatrzone w sięgające do przodu skrzynkowe ramiona, na końcach których umocowana jest poprzecznica zawieszenia kół i przodu bloku pędnego. Ramiona, jak również i cały spód usztywnione są czterema biegnącemi wzdłuż rurami stalowemi. Również i górna krawędź pudła nadwozia usztywniona jest dwiema rurami. Przegroda czołowa jest wykonana bardzo mocno, ponieważ stanowi ona główną wiążącą całość poprzecznicę, do której przymocowane są końce resorowych prętów przednich kół. W tyle mamy też wzmocnienie poprzeczne, z którem związane są pręty resorowe tylnych kół. Nadwozie posiada czworo drzwi, zawieszonych na środkowym słupku.

Dzięki brakowi właściwej ramy oraz wału kardanowego, przebiegającego wzdłuż całego wozu podłogę nadwozia udało się umieścić bardzo nisko, tak że mimo umieszczenia najniższego punktu wozu na wysokości 23 centymetrów nad drogą i zachowaniu dostatecznej wysokości wewnętrznej całość wozu wypadła bardzo niska.

Z urządzeń wewnętrznych nadwozia zasługuje na podkreśnienie bardzo wygodne rozwiązanie dźwigienek do zmiany biegów i hamulca ręcznego, efektowne wykończenie deski rozdzielczej, rurowe szkielety przesuwnych siedzeń, dostęp od wnętrza wozu do kufrów.

Ważniejsze wymiary wozu Citroën 7:

Rozstaw osi 2910 mm. Rozstawienie kół 1320 mm. Ogólna długość 4338 mm Ogólna szerokość 1560 mm. Ogólna wysokość od ziemi 1470 mm. Wewnętrzna długość nadwozia 2000 mm. Wewnętrzna szerokość nadwozia 1240 mm. Wewnętrzna wysokość nadwozia 1300 mm. Najniższy punkt nad drogą 230 mm.

INŻ. M. BEKKER i INŻ. J. ŁAPUSZEWSKI.

621.5:623.438.3

Czołgowe mechanizmy kierownicze.

Sprzęgła boczne.

WIADOMOŚCI WSTĘPNE.

Mechanizmy, służące do zmiany kierunku jazdy wozu gąsienicowego, umożliwiają wprowadzenie momentu do istniejącego przy jeździe naprost układu sił, dzięki czemu pojazd zatacza krzywą lub łamaną, zależną od woli kierowcy i konstrukcji maszyny.

Pomijając przy ocenie skrętności wozu czynnik ludzki, jako nie wchodzący w zakres naszych rozważań, musimy zwrócić uwagę na zależność mechaniki skrętu nietylko od konstrukcji mechanizmów kierowniczych, ale i od budowy całego pojazdu oraz warunków jego pracy.

Jak wiadomo, skręt wozu gąsienicowego można uzyskać następującemi drogami:

1) przez wywołanie momentu obrotowego gąsienicami napędowemi;
2) przez wywołanie momentu obrotowego kołami (wzgl. płozami lub gąsienicami) kierowniczemi;
3) przez wywołanie momentu obrotowego za pomocą takiego ukształtowania dolnych części gąsienic, by elementy ich, leżące w płaszczyźnie drogi, miały te same krzywizny co i tor, który mają przejechać.

Pierwszy sposób kierowania znajduje zastosowanie w czołgach i ciągnikach, których ciężar rozłożony jest na dwie gąsienice napędowe; rozwiązania konstrukcyjne spotykamy w postaci:

a) sprzęgieł bocznych z hamulcami,
b) dyferencjału z hamulcami,
c) przekładni między półosiami,
d) oddzielnych napędów na każdą z gąsienic (z hamulcami).

Drugi rodzaj kierowania dotyczy wyłącznie samochodów i ciągników, których ciężar rozłożony jest na gąsienice napędowe i na koła wzgl. płozy lub gąsienice skrętne. W tym wypadku rozwiązania konstrukcyjne sprowadzają się do:

a) samochodowego mechanizmu kierowniczego w wypadku kół lub płoz,
b) pary niezależnie działających hamulców w wypadku gąsienic.

Trzeci sposób uzyskiwania skrętu pojazdu gąsienicowego polega na zastosowaniu specjalnych gąsienic, odpowiedniego zawieszenia i specjalnej kierownicy. Do ostatnich czasów zdawało się, że nie znajdzie on zastosowania, aczkolwiek wykonano kilka wozów tego typu. W zeszłym roku jednak pojawiły się na rynku samochody i ciągniki ze skrętnemi gąsienicami, które wróżą wszelkie możliwości rozwoju.

Z powyższego wynika, że istnieje pewna różnorodność mechanizmów kierowniczych, zwłaszcza, iż poszczególne ich rodzaje spotkać można w różnych odmianach wykonania. Sprzęgła boczne robi się jako:

a) stożkowe,
b) wielotarczowe (suche).

Hamulce bywają:

a) szczękowe (rozpierające),
b) taśmowe,

przyczem zarówno pierwsze jak i drugie mogą działać pod wpływem siły kierowcy lub serwomechanizmu. Dyferencjały wykonuje się jako:

a) zwykłe (samochodowe),
b) podwójne.

Oddzielne napędzanie każdej z gąsienic stosowano przy napędzie:

a) elektrycznym,
b) spalinowym (w wypadku dwóch niezależnych silników).

Zdanie sobie sprawy z podstawowych zjawisk, zachodzących przy stosowaniu, wymienionych mechanizmów, jest koniecznym warunkiem do prawidłowej oceny skrętności wozu gąsienicowego, zależnej, jak wyżej powiedziano, od warunków jego pracy i budowy. Z pośród tych warunków naj-

ważniejszemi są właściwości terenu i ustalenie faktu, czy pojazd ma pracować z przyczepką (jako ciągnik), czy bez przyczepki (jako czołg lub samochód). Ważną również jest kwestja wymiarów gąsienic, ich wzajemnego położenia, jak również rozkład obciążeń na gąsienicach, kołach i t. p.

Przystępując zatem do ogólnych rozważań nad skrętem, zaczniemy z kolei od pojazdów z dwiema napędowemi gąsienicami, kierowanemi wg. sposobu, opisanego w pkcie 1).

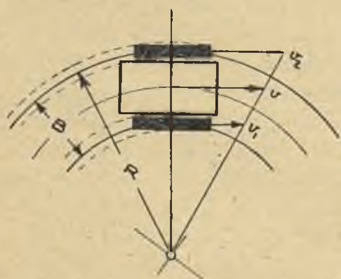
Aby zanalizować zjawiska, tu zachodzące, uczynimy pewne założenia, zmierzające do uproszczenia rozważań:

A) szerokość gąsienicy jest równa zeru,
B) skręt odbywa się na drodze zupełnie poziomej,
C) niema siły odśrodkowej,
D) niema dodatkowych strat na rolkach skutkiem pojawienia się sił poprzecznych, występujących przy skręcie,
E) gąsienica jest równomiernie obciążona wagą pojazdu,
F) jednostkowy opór przy ruchu poprzecznym gąsienic wzgl. drogi jest stały.

Uproszczenia te zmieniają nam oczywiście przebieg zjawiska, lecz nie w tak znacznym stopniu, by kosztem złożonych równań zaciemniać przebieg rozważań. Zresztą odpowiednie poprawki zawsze możemy wprowadzić i uzyskać obraz prawie pełnej rzeczywistości.

Skręty pojazdu gąsienicowego charakteryzują niejednakowe prędkości v_1 i v_2 obu gąsienic. Wywołując różnicę prędkości $v_2 - v_1$, otrzymujemy niejednakowe drogi, przebieżone przez gąsienice w jednostce czasu, stanowiące współśrodkowe łuki zakrętów, wykonywanych przez czołg. W wypadku zatrzymania jednej z gąsienic, jej droga równa się zeru i pokrywa się ze środkiem łuku, jaki obiega druga gąsienica.

Zależność promienia skrętu R od szybkości v_1 i v_2 ujmują następujące równania (rys. 1):



Rys. 1.

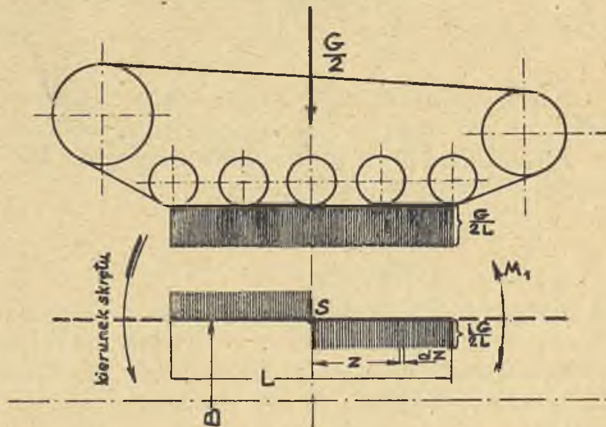
$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{R}{R-B} \quad \ldots (1)$$

$$R = \frac{v_2 B}{v_2 - v_1} \quad \ldots (2)$$

W wypadku $v_1 = o$, $R = B$. Łatwo przytem stwierdzić, że dany zakręt drogi można pokonać, jadąc łukiem lub łamaną, np. wpisaną w ten łuk. W każdym z tych wypadków obie gąsienice okręcają się w płaszczyźnie drogi o ten sam kąt i muszą pokonać ten sam moment oporu skrętu. Oznaczmy przez:

G kg. — całkowitą wagę czołga,
L. m — długość przylegania gąsienicy do drogi,
B m. — szerokość rozstawienia gąsienic (od środka do śr.),
P_1 i P_2 kg. — siły czynne na gąsienicach.
j — współczynnik przyczepności (adhezja),
i — jednostkowy opór przy ruchu poprzecznym gąsienic po drodze gąsienic po drodze.

Przyjmując, że obrót gąsienicy w płaszczyźnie drogi następuje dokoła wypadkowej S jej nacisków na grunt, obliczany moment tarcia $2M_1$ dla obu gąsienic czołga (rys. 2):

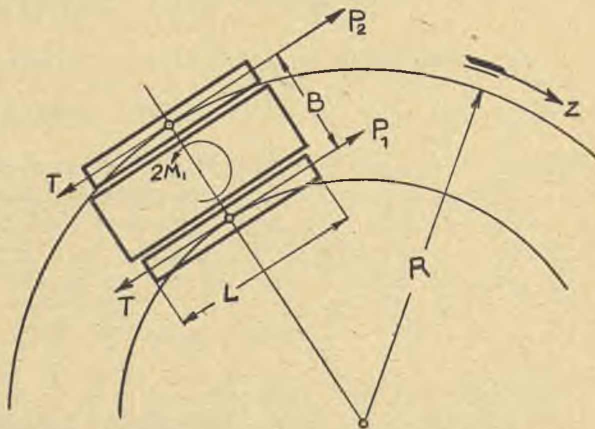


Rys. 2.

$$M_1 = 2\int_0^{\frac{L}{2}} \frac{G}{2L} i z\, dz \quad \ldots\ldots (3)$$

$$2M_1 = \frac{iGL}{4} \quad \ldots\ldots (4)$$

Opory toczenia T (rys. 3) każdej z gąsienic, jak wiadomo, wyrażają się wzorem:



Rys. 3.

$$T = \frac{G}{2} \cdot f \quad \ldots\ldots (5)$$

zatem równania rzutów i momentów dadzą następujące zależności:

$$P_1 = \frac{G}{2} \cdot f - \frac{iGL}{4B} \quad \ldots\ldots (6)$$

$$P_2 = \frac{G}{2} \cdot f + \frac{iGL}{4B} \quad \ldots\ldots (7)$$

Przyjmując kierunek momentu M_2 jak na rys. 3, zakładamy tem samem kierunek skrętu wg. strzałki

„z", a więc przyjmujemy, że siła P_2 jest przyłożona do gąsienicy wyprzedzającej (odśrodkowej), siła P_1 zaś działa na gąsienicę opóźniającą się (kuśrodkową).

Rozpatrzmy szczególny przypadek równ. 6, gdy zachodzi następująca równość:

$$\frac{G}{2}\cdot f = \frac{iGL}{4B} \quad \dots\dots\dots\dots (8)$$

albo

$$\frac{L}{B} = \frac{2f}{i} \quad \dots\dots\dots\dots (9)$$

W tym wypadku $P_1 = O$,co oznacza, iż wystarczy odłączyć od napędu jedną z gąsienic, by czołg skręcił dokoła środka jej nacisków na grunt. Oczywiście, dla wszystkich wartości:

$$\frac{L}{B} < \frac{2f}{i} \quad \dots\dots\dots\dots (10)$$

skręcanie również będzie miało miejsce, przyczem siła $P_1 > O$ oznacza możliwość jechania zakrętem o ciągłym łuku, którego promień określa równanie 2. W czołgach, które są tak zbudowane, że stosunek:

$$\frac{L}{B} > \frac{2f}{i} \quad \dots\dots\dots\dots (11)$$

skręt nastąpi tylko wtedy, o ile przyłożymy do gąsienicy kuśrodkowej siłę $P_1 > O$, co jest równoważne z jej zahamowaniem. Najmniejsza siła hamująca, która zatrzyma odłączoną gąsienicę, powodując skręt wozu dokoła środka jej nacisków wynosi:

$$P_1 = \frac{G}{2}\cdot f - \frac{iGL}{4} \quad \dots\dots\dots (12)$$

Z wyprowadzonych powyżej zależności wynika, że nie można przy $\frac{G}{2} f < \frac{iGL}{4}$ uzyskać dodatnich wartości na P_1, co znów dowodzi, że skręt może odbywać się teoretycznie tylko na miejscu (dokoła środka nacisków wyłączonej gąsienicy), lub po linji łamanej. Skręt po torze o ciągłym łuku, którego promień określa równanie 2, jest możliwy dopiero przy $\frac{G}{2} f > \frac{iGL}{4}$ gdyż wtedy i $P_1 > O$.

Opisując skręt przy całkowitem $(P_1 = O)$ lub częściowem $(P_1 > O)$ wyłączeniu gąsienicy kuśrodkowej, mieliśmy na względzie sprzęgła boczne. Pojazdy jednak gąsienicowe, których mechanizm kierowniczy stanowi dyferencjał lub przekładnia, podlegają tym samym prawidłom. Tak więc czołg dyferencjałowy nie będzie mógł prawie jechać prosto, gdy:

$$\frac{L}{B} < \frac{2f}{i}$$

ponieważ najmniejszy przyrost oporu jednej z gąsienic wyprowadzi go z równowagi. Przy wszelkich wartościach:

$$\frac{L}{B} > \frac{2f}{i}$$

najmniejszy moment, wywołujący skręt o ciągłym łuku, będzie zależał od różnicy momentów:

$$\frac{G}{2}\cdot f B - \frac{iGL}{4}$$

która zależy z kolei od warunków terenowych i budowy czołga w myśl naszych rozważań.

Cała ta interpretacja nie wyczerpuje jednak wszelkich możliwości, równanie 7 daje nam bowiem jeszcze jeden warunek, dotyczący wszystkich wozów, który wogóle ogranicza możliwość skrętu. Wypływa on z tego, że siła napędowa gąsienicy odśrodkowej nie może być większa od siły przyczepności, gdyż wtedy nastąpiłby poślizg i czołg nie mógłby jechać:

$$\frac{G}{2}\cdot f + \frac{iGL}{4B} \leqq j\frac{G}{2}$$

stąd

$$\frac{L}{B} \leqq \frac{2(j-f)}{i} \quad \dots\dots\dots\dots (13)$$

Niżej podane są przykłady spotykanych w praktyce stosunków $\frac{L}{B}$:

Ameryk. Medium Tank M26	— 2
A-7-V	— 1,95
Bear	— 1
Caterpillar 15 (1929)	— 1,36
Caterpillar 35	— 1,34
Caterpillar 15 (1932)	— 1,38
Caterpillar 50	— 1,35
Caterpillar 25	— 1,33
Carden Loyd Mk VI	— 1
Cletrac 35	— 1,33
Czołg 20	— 2,44
Fiat T2000	— 1,91
Fiat T3000	— 1,42
Fiat 700C	— 1,6
Hanomag 50 Diesel A	— 1,48
Hanomag 50 Diesel B	— 1,42
LHW	— 1,51
Renault Ch. L.	— 1,45
Renault HI	— 1,1
Renault PO	— 1
Renault 22/23 próbny	— 1,47
Renault M27	— 2
Renault-Kegresse	— 1,6
St. Chamond	— 1,6
Schneider czołg	— 1,44
Schneider ciągnik	— 1,62
Szwedzki czołg M27	— 1.87
Stock (Raupen)	— 1,18
T I E 1	— 1,43
Vickers Independante T.	— 2
Vickers Mark 1	— 1.6
Vickers C.-L. Amphibion.	— 1,08

Wymagają one zazwyczaj pewnej siły hamowania przy sprzęgłach bacznych i określonego momentu, skręcającego największym promieniem, dla dyferencjału, co jest podyktowane koniecznością ustabilizowania biegu wozu. Prowadzenie bowiem maszyny o szeroko rozstawionych gąsienicach, a zbyt krótkiej, byłoby niezmiernie trudne i uciążliwe. Czołg z dyferencjałem skręcałby, ilekroć jedna z gąsienic natrafiłaby na jakiś opór większy niż druga (kamień, wgłębienie i t. p.), o czem wspominaliśmy wyżej, ze sprzęgłami bocznemi zaś, skręt w miejscu następowałby przy najmniejszym poślizgu jednego ze sprzęgieł.

Niemniej jednak należy pamiętać, że czołgi zbyt wąskie, albo wogóle nie skręcają (patrz równanie 13), albo będą wymagały wielkiego wysiłku ze strony kierowcy. W ostatnim wypadku mamy wprawdzie do dyspozycji serwomechanizmy, te jednak powinny być stosowane tylko przy dużych jednostkach.

Dokładne ustalenie stosunku ze względu na pewność i lekkość kierowania jest bardzo trudne. Wypływa to z niemożliwości przewidywania w jakich warunkach terenowych czołg będzie się znajdwał, warunki te bowiem są inne nieraz na każdym kilometrze. Zasławski podaje następujące średnie wartości „terenowego“ współczynnika *i:*

1) dla twardego gruntu — 0,3—0,4,
2) dla miękkiego gruntu — 0,7—1,0,
3) dla lodu (gołoledzi) —0,15—0,2.

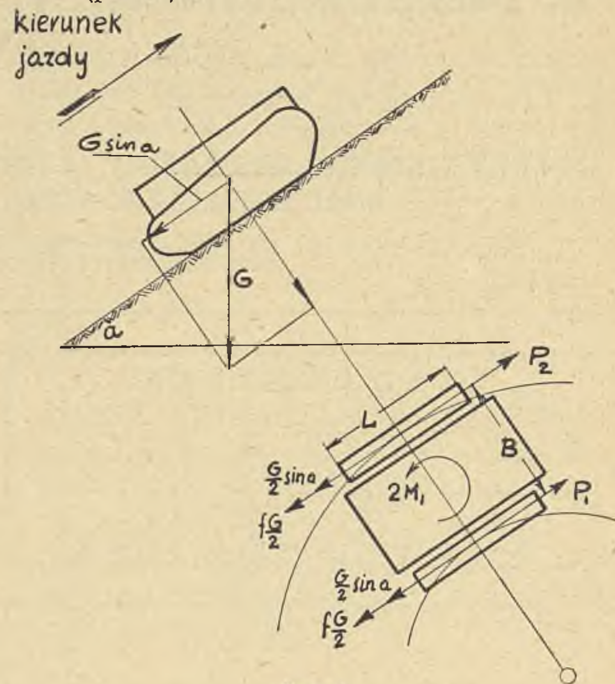
Zależy on zresztą w wysokim stopniu od tego, jak gąsienica orze ziemię, pojęcie zaś gruntu twardego i miękkiego jest dość względne. Ściślejszych danych w tej dziedzinie brak, zagadnienie zaś samo jest dość złożone i wiąże się z rozkładem i wielkością nacisków gąsienicy oraz z jej konstrukcją.

Konstrukcja gąsienicy i zawieszenia wpływa nadto na skręt przez współczynnik oporów toczenia f wzgl. współczynnik przyczepności j (porównaj wzory 9, 10, 13).

Cyfry Zasławskiego, określone są z pewnym nadmiarem, uwzględniają bowiem konstrukcyjne właściwości i szerokość gąsienicy, którą pominęliśmy we wstępie naszych rozważań (pkt. A). Chcąc uwzględnić ten szczegół, rzucający pewne światło na ustalenie odpowiednich wymiarów gąsienicy, musimy pamiętać, że ma ona określoną szerokość, stanowiącą pewien % długości L, dajmy na to $b\%$. Jeżeli powierzchnia jej nie jest nadto gładka, a posiada występy (grzebienie), to obok momentu M_1 (rys. 2) pojawią się dodatkowe momenty występów, całkowity zaś moment oporu gąsienicy wyniesie:

$$M_1' = M_1\left(1+\frac{b}{100}\right) \quad \ldots . \quad (14)$$

Warunki terenowe wpływają na skręt nie tylko przez wytrzymałość gruntu, lecz także przez ukształtowanie jego powierzchni, co również pominęliśmy, upraszczając na wstępie nasze rozważania (pkt. B).



Rys. 4.

Jeśli rozpatrzymy skrętność czołga, jadącego pod górę, lub z góry, to w układzie sił działających na czołg przybędą dodatkowe siły $\frac{G \sin a}{2}$, gdzie a oznacza pochylenie drogi względem poziomu. Wprowadzając te siły do równań 6 i 7 z odpowiedniemi znakami, możemy rozpatrywać je jako siły hamujące lub przyspieszające i wyprowadzić podobne wnioski, jak dla jazdy w poziomie (rys. 4):

$$P_1 = \frac{G}{2} f \cos a - \frac{iGL\cos a}{4B} + \frac{G}{2} \sin a \quad (15)$$

$$P_2 = \frac{G}{2} f \cos a + \frac{iGL\cos a}{4B} + \frac{G}{2} \sin a \quad (16)$$

Skrętność czołga wyrazi się teraz wzorem:

$$\frac{L}{B} < \frac{2(f\cos a + \sin a)}{i\cos a} \quad \ldots \ldots (17)$$

z którego wynika, że kierowanie jest łatwiejsze niż przy jeździe po poziomej drodze.

W wypadku jazdy z góry siły $\frac{G \sin a}{2}$ zmieniają znaki i stasunek $\frac{B}{L}$ wyraża się nieco inaczej:

$$\frac{L}{B} < \frac{2(f\cos a - \sin a)}{i\cos a} \quad \ldots \ldots (18)$$

co oznacza, że w tym wypadku trudniej skręcać, niż przy jeździe na równej drodze.

d. c. n.

WARSZAWSKA ODLEWNIA METALI PÓŁSZLACHETNYCH

E. MIESZCZAŃSKI, T. JAROSZEWSKI I S-KA

WARSZAWA, LESZNO 119 TELEFON 5-98-82

(Fabryka założona w roku 1905 przez ś. p. Inż. Kazimierza Karola Mieszczańskiego)

WYKONYWA Z MODELI I ANALIZ WŁASNYCH I POWIERZONYCH

ODLEWY Z BRONZU, MOSIĄDZU I ALUMINJUM zwykłe I TERMICZNIE OBRABIANE, ORAZ BIAŁE METALE ŁOŻYSKOWE WE WSZYSTKICH GATUNKACH

Specjalność: BRONZY I ALUMINJUM LOTNICZE, TERMICZNIE OBRABIANE W PRECYZYJNYCH PIECACH ELEKTRYCZNYCH, ORAZ BIAŁE METALE LOTNICZE

4x3

STAL BÖHLERA

BIURO SPRZEDAŻY KONCERNU BÖHLERA

Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

Warszawa, ul. Ś-to Krzyska 25. Skrzynka pocztowa 1243

Telefon Centrala 547-95, 96,97

Składy centralne — Warszawa, ul. Sienna Nr. 88.

Telefon: 299-68 i 543-81

ZASTĘPSTWA i SKŁADY NA PROWINCJI:

107 **POZNAŃ, KATOWICE, ŁÓDŹ, LWÓW, BORYSŁAW.**

ELEKTROTECHNIKA SAMOCHODOWA

„SWEL"

Wytwórnia cewek, sygnałów kondensatorów i inn.

REPERACJA.

Części zamienne.

B-cia ZAKOLSCY

WARSZAWA, WARECKA 8 TELEFON 280-22

116







88

● SYSTEMU

TUDOR

SP. AKC.

ZAKŁADY AKUMULATOROWE

WARSZAWA

UL. ZŁOTA NR. 35

TELEFON CENTRALA 5-62-60

Baterje starterowe w blokach ebonitowych

35x12

PAPIERY ŚWIATŁOCZUŁE, MASZYNY ELEKTRYCZNE I APARATY DO WYŚWIETLANIA

WŁASNEGO WYROBU

W. SKIBA i A. WYPOREK

56 **WARSZAWA, MARSZAŁKOWSKA 71. TELEF. 835-66 i 841-23.**

INŻ. H. LIEFELDT i INŻ. A. SEŃKOWSKI 621.43-4:621.43.011/019

Paliwo do nowoczesnych silników wybuchowych.

W najbliższym czasie ukażą się broszury propagujące krajowe napędowe mieszanki spirytusowe i spirytusowo-benzolowe; będą one zawierały artykuły wybitnych techników i sportsmenów z dziedziny automobilizmu, motocyklizmu i lotnictwa. Clou tych broszur, jak br. „Jedziemy" i „Dla Kierowcy" (pierwsza dla gentelmanów, druga dla zawodowców) będą szczegółowe bardzo starannie wykonane mapy R. P. wskazujące drogi automobilowe, wjazdy i wyjazdy z miast oraz punkty sprzedaży mieszanek. Dla oceny wartości tych wydawnictw zamieszczamy poniżej jeden z artykułów (art. z br. „Jedziemy"). Czytelnicy nasi pragnący otrzymać jedną z wymienionych broszur (gratis) zechcą nadesłać do „Techniki Samochodowej" załączony kupon.

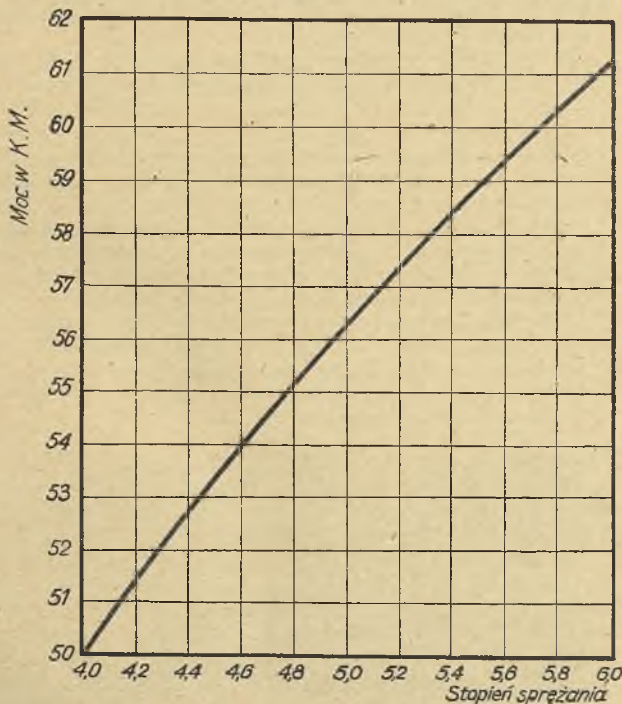
Przystępując do pobieżnego chociażby rozważenia powyższego tematu, musimy stwierdzić odrazu na wstępie, że olbrzymi postęp techniczny w konstrukcji silników samochodowych i lotniczych bynajmniej nie poszedł w kierunku obniżenia wymogów, stawianych paliwu. Fakt ten należy podkreślić tem silniej, że niejednokrotnie spotkać się można z błędnym mniemaniem, iż im nowszej konstrukcji jest dany silnik, tem lichsze możemy stosować paliwo.

Ciągłe podwyższanie wymogów nie jest spowodowane tem, że inżynierowie nie potrafią skonstruować silnika na liche paliwo, a tem, iż starają się dać swej klienteli jaknajwięcej zadowolenia. — Wysiłki ich skierowane są zwłaszcza w trzech kierunkach:

1. Dać jaknajwiększą moc z jaknajmniejszego i najlżejszego silnika.
2. Zadowolnić wybredne wymagania co do miękkiego, równego biegu i co do gładkiego przyśpieszenia biegu silnika.
3. Stworzyć silnik ekonomiczny, a więc zużywający mało paliwa w stosunku do rozwijanej mocy.

Wyczerpując stopniowo inne środki konstrukcyjne dla uzyskania tych zalet, zastosowano wreszcie takie, które odbiły się na paliwie.

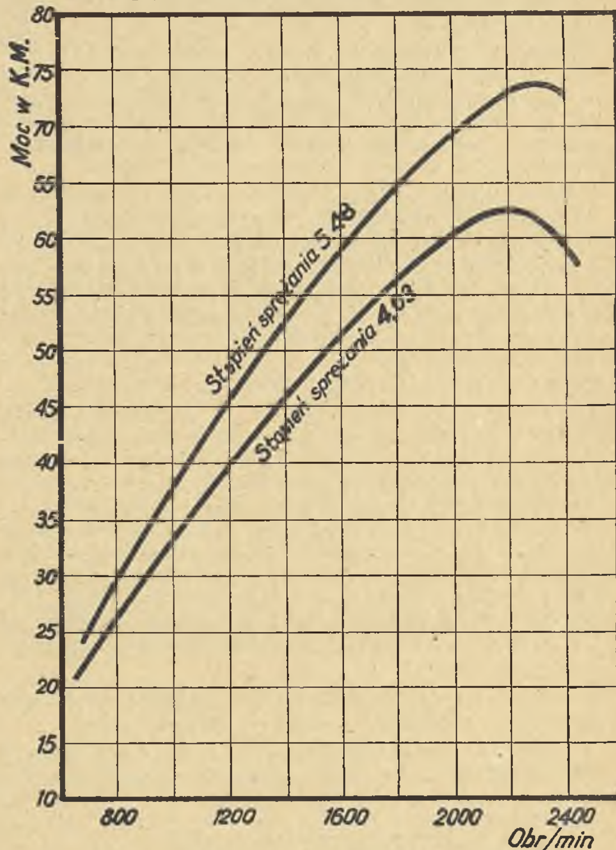
Przedewszystkiem więc rozpoczęto podwyższać stopień sprężania*). Jeszcze przed niewielu laty wynosił on na najbardziej popularnych samochodach około 4 do 1. — Dzisiaj stopień sprężania 6 do 1 nie należy do rzadkości. W większości samochodów waha się około 5 do 1.



Rys. 1.

*) Stopniem sprężania nazywamy stosunek całkowitej pojemności cylindra przy położeniu tłoka w dolnym martwym punkcie do objętości tegoż cylindra przy górnym martwym punkcie. — Np. stopień sprężania 4 do 1 oznacza, iż przy dolnym martwym punkcie tłoka objętość cylindra jest cztery razy większa, niż przy górnym martwym punkcie.

Wpływ, jaki ma teoretycznie podwyższenie stopnia sprężania na moc silnika, podaje wykres nr. 1, sporządzony jako przykład dla silnika, rozwijającego 50 koni przy stopniu sprężania 4. W praktyce zysk na mocy jest jeszcze nieco większy z innych przyczyn, których nie możemy przytaczać w szczupłych ramach niniejszego artykułu.



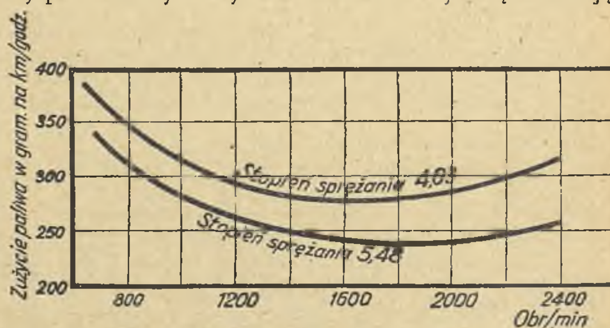
Rys. 2.

Wykres nr. 2 podaje wpływ podwyższenia stopnia sprężania z 4,03 na 5,48 na moc, rozwijaną przez nowoczesny silnik samochodowy przy różnych obrotach. — Podwyższenie mocy, uzyskane zmianą stopnia sprężania, prawie zupełnie nie wpływa na ogólne zużycie paliwa, tak iż w rezultacie zużycie jednostkowe, to znaczy na konia/godzinę spada bardzo znacznie. Oszczędność wynosi około 20% dla pełnej mocy silnika.

Wykres nr. 3 podaje zużycie paliwa w gramach na konia/godzinę przy różnych obrotach dla tego samego przykładu.

Z powyższego widzimy, jak ważnem jest stosowanie wysokiego stopnia sprężania zarówno dla uzyskania większej mocy, jak też i zmniejszenia zużycia paliwa.

Wyższe wymagania co do elastyczności biegu i gładkiego przyspieszania wywołały u konstruktorów wybitną tendencję



Rys. 3.

zwiększenia ilości cylindrów, nawet w samochodach najpopularniejszych. W związku z tem zwiększyła się długość rur ssących i co za tem idzie zwiększyły się również i trudności co do równomiernego rozdziału paliwa pomiędzy poszczególne cylindry. Przeciwdziałano tym trudnościom przez zwiększone ogrzewanie rur ssących, co znów miało ujemny wpływ na moc rozwijaną. — Wkońcu zmniejszono nieco ogrzewanie i zażądano natomiast, by paliwo posiadało mniej części małolotnych, t. j. odparowujących przy wyższych temperaturach. — W ten sposób umożliwiono gładki bieg bez zbytniego spadku mocy, spowodowanego silnem ogrzewaniem rur ssących.

Równie dużo zawdzięcza rozwój nowoczesnego silnika automobilowego wyścigom samochodowym. Konstruktorzy samochodów wyścigowych czy też sportowych, już od lat mieli narzucone przez regulaminy zadanie, aby z pewnej określonej pojemności silników wydobyć jaknajwiększą moc.

Wśród różnych trudności, jak np. dobór odpowiednich i coraz lepszych materjałów, ulepszanie konstrukcji i t. d., konstruktorzy utknęli na pewnej granicy i nie mogli wydobyć większej mocy, niż około 40 KM z jednego litra pojemności (to znaczy, że np. silnik 2-litrowy posiadał moc nieprzekraczającą 80 koni). — Ten konstruktor, który chciał moc tę powiększyć, stwierdzić musiał, że tłoki, zawory i panewki nie wytrzymują.

Taki był stan mniej więcej do roku 1920. Zaczęto zagadnienie to badać, niektóre marki, jak np. FIAT i ALFA ROMEO, zaczęły w największej tajemnicy dodawać do benzyny pewną ilość benzolu, a później alkoholu, — i w tym okresie nigdy nie były pobite. Ich motory 2-litrowe posiadały moc około 150 KM, nie niszczyły się i wytrzymywały wyścigi długodystansowe. Naturalnie, tajemnicy powodzenia nie zdołano ukryć i samochody wszystkich marek do dnia dzisiejszego używają do wyścigów mieszanek, zaczynając od 50% benzolu i 50% alkoholu, aż do 75% alkoholu, 15% benzolu i 10% benzyny, — przy stosunkach sprężania od 7 : 1 aż do 11 : 1 i stosując 5.000 obrotów, które odpowiadają pełnej mocy.

Powyższe uwagi wyjaśniają różnice, zachodzące pomiędzy nowoczesnym silnikiem, a silnikiem starego typu.

W dalszym ciągu postaramy się dać krótki zarys najnowszych poglądów co do wymagań, stawianych paliwom dla silników samochodowych.

I. WŁASNOŚCI ANTYDETONACYJNE.

Detonacja jest to nienormalny proces spalania w cylindrze, podczas którego występują uderzenia mechaniczne gazów, wywołujące znany stuk silnika, oraz lokalne podwyższenia temperatur. — Jako bezpośrednie skutki detonacji, które interesują automobilistę, wymienić można: zły wpływ mechaniczny na części ruchome silnika (szczególnie panewki korbowodowe), dalej wypalenia tłoków i zaworów, wreszcie spadek mocy z powodu wzrostu temperatury.

Moc, którą można uzyskać z silnika, zależy w znacznej mierze od stopnia sprężania, jak już zaznaczono na wstępie. Każde paliwo posiada górną granicę sprężania, po przekroczeniu której detonuje gwałtownie. — Wynika stąd, iż musimy stosować paliwo tem lepsze pod względem antydetonacyjnym, im większą moc chcemy uzyskać z silnika tej samej wielkości. — Różnice są tu tak wielkie, iż np. silniki specjalne (wyścigowe) nie mogłyby na zwykłej benzynie rozwinąć nawet połowy mocy, rozwijanej na paliwie specjalnem.

Jedyną użyteczną metodę badania paliwa pod względem detonacji stanowi próba na silniku. Metody, opracowane wg. ostatnich doświadczeń, przepisują tu typ silnika, jakiego należy użyć, ilość obrotów, temperaturę i regulację. Jako paliwo wzorcowe służą: izo-oktan i normalny heptan, dwa chemicznie czyste związki węglowodorowe. — Izo-oktan posiada wysoką wartość antydetonacyjną, heptan zaś niską.

W ciągu próby dobiera się taką mieszaninę tych dwóch składników, ażeby jej własność antydetonacyjna była równa badanemu paliwu. — Ilość izo-oktanu (wyrażona w procentach), zawarta w tej mieszance, podaje t. zw. „liczbę oktanową" paliwa i określa jego dobroć. — Zwykła polska benzyna samochodowa posiada liczbę oktanową zaledwie około 60. — Z powodu charakteru naszej ropy, uzyskanie wyższych wartości nie jest praktycznie możliwe.

II. LOTNOŚĆ.

Pod tym względem musi paliwo odpowiadać kilku dość sprzecznym wymaganiom. — Musi ono posiadać dostateczną ilość składników bardzo lotnych, a to w celu umożliwienia rozruchu nawet chłodnego silnika. Składniki te nie mogą być jednak ani zbyt lotne, ani też obecne w nadmiernej ilości, gdyż tworzące się z nich pęcherzyki mogą przerwać normalny dopływ paliwa.

Paliwo winno posiadać dobrą lotność średnią, a to w celu zapewnienia dobrego rozdziału paliwa pomiędzy poszczególne cylindry i co za tem idzie równego biegu silnika.

Ilość składników ciężkich musi być ograniczona, ponieważ wpływają one ujemnie na dobry rozdział paliwa między poszczególne cylindry oraz, przedostając się wdół po ścianach cylindrów, rozcieńczają olej.

III. ZANIECZYSZCZENIA.

Jasną jest rzeczą, iż obecność zanieczyszczeń mechanicznych jest bardzo niebezpieczne ze względu na możliwość zahamowania dopływu paliwa i zatkania drobnych kanałów gaźnika.

Obecność wody niepożądana jest w paliwie ze względu na znaczną działalność korozyjną wody na ścianki zbiorników, gaźnika i t. d. oraz tworzące się stąd osady. — Woda, wypełniająca filtr, hamuje przepływ paliwa. W gaźnikach mniejszych wymiarów krople wody mogą nawet zatkać cienkie kanały (dysze rozruchowe).

Obecność wody w mieszankach, zawierających alkohol, jest niepożądana z tego względu, że przez dodanie pewnej jej ilości następuje wytrącenie alkoholu z mieszanki, zmętnienie płynu, a wkońcu wydzielenie się na dnie warstwy, złożonej z mieszaniny alkoholu i wody. — Zjawisko to pozbawia więc alkoholu górną część paliwa, dolna natomiast przestaje być paliwem.

IV. SKŁADNIKI KOROZYJNE.

Niebezpieczne są głównie z powodu możliwości niespodziewanego zatkania dopływu paliwa przez osady, powstałe na skutek korozji. Ewentualne przegryzienie ścianek zbiorników i przewodu stwarza również niebezpieczeństwo i podraża koszt eksploatacji.

Spaliny danego paliwa nie powinny również działać gryząco na części silnika (ścianki cylindra, tłoki, zawory).

V. GUMA.

Nieodpowiednio oczyszczona benzyna oraz benzyna wytworzona t. zw. sposobem krakowym, posiadają skłonność do tworzenia w zbiornikach, rurach ssących, przewodach i nawet na zaworach ssących lepkiego osadu, przypominającego tak zw. gumę arabską. Jasnem jest, że osad ten może przerwać dopływ paliwa lub przeszkodzić w normalnem funkcjonowaniu zaworów sących przez ich zaklejenie.

Lotnictwo stawia, z powodu specjalnie ciężkich warunków pracy, jeszcze dodatkowe wymagania, dotyczące:

1) Niskiego punktu zamarzania paliwa,
2) Wysokiej wartości opałowej,
3) Zdolności magazynowania.

MIESZANKI ALKOHOLOWE.

Po zaznajomieniu czytelnika z zasadniczemi wymaganiami co do paliwa postaramy się wykazać na ich tle zalety mieszanek alkoholowych.

Dodatek 15% alkoholu podwyższa liczbę oktanową (patrz p. I) z 60 na 73—75 jednostek, co umożliwia podwyższenie stopnia sprężania przeciętnego silnika samochodowego z 4,5 do 1 na 5,5 do 1, a nawet 6 do 1. — Idące stąd zwiększenie mocy i oszczędności wyjaśniono na wstępie. Własność ta wpłynęła decydująco na zastosowanie 15% mieszanki alkoholowej w lotnictwie, uwieńczone zresztą pełnym sukcesem, wykazanym w ciągu przeszło dwuletniego okresu.

Podkreślić jeszcze raz należy jaknajdobitniej, iż rozwinięcie pełnej mocy przez silnik o stopniu sprężania wyższym, niż 4,5 do 1, nie jest możliwe przy użyciu paliwa o liczbie oktanowej 60.

Alkohol dodany do benzyny odpowiada idealnie warunkowi dobrej średniej lotności wg. punktu II. Alkohol nie działa korozyjnie na materjały stosowane w budowie samochodów oraz nie tworzy gumy, a nawet w pewnym stopniu przeciwdziała jej powstawaniu.

Reasumując wszystko powyższe, twierdzić możemy z najzupełniejszą pewnością, iż alkohol dodany do normalnej dobrej benzyny w ilości do 30% nietylko spełnia rolę zastępczą, ale również uszlachetnia paliwo w najwyższym stopniu i czyni je zdolnem do użytku w nowoczesnych silnikach.

Z powyższego widzimy również, że dążenie do zwiększania mocy silnika zmusza do stosowania mieszanek. Jednakże bywa czasami naodwrót, np. we Francji, gdzie rząd wprowadził przymus dodawania 15% alkoholu. Po wprowadzeniu tego przymusu, prawie wszystkie fabryki zawiadomiły okólnikami agentów, że wskazane jest, aby w samochodach ich marek zwiększono stosunek sprężania przez zheblowanie głowicy, zawiadamiając jednocześnie, że taki zabieg zwiększa moc silnika o około 10%.

Musimy tu zastrzec się jednakże przed użyciem lichej benzyny do mieszanek. Dodatek alkoholu do nafty nie zrobi z niej nigdy dobrego paliwa samochodowego, conajwyżej będzie to lepsza nafta. — Równie szkodliwa jest duża zawartość w mieszance części bardzo lotnych.

Użycie do mieszanek lichej benzyny lub nadmiernej ilości gazoliny powoduje:

1) Zwiększone zużycie paliwa.

2) Nieprawidłowe działanie silnika.

Badając powody nadmiernego zużycia stwierdziliśmy, że powstaje ono przez wyparowywanie gazoliny ze zbiornika i niejednokrotnie znaleźliśmy, że np. dany silnik zużywał ze specjalnie wytarowanego zbiorniczka 9 ltr. na 100 klm., a ze swego zwykłego zbiornika (pomiar na dłuższej przestrzeni) 12—13 ltr. Szukając natomiast przyczyn nieprawidłowego działania silnika, stwierdziliśmy utrudniony dopływ paliwa ze zbiornika do gaźnika, spowodowany wyzwalaniem się gazoliny w nagrzanym przewodzie. A zatem w obydwu wypadkach alkohol nie był winowajcą.

Zła konjunktura w automobiliźmie sprawiła to, że na 25.000 kursujących samochodów zaledwie drobna część składa się z samochodów, sprowadzonych w ostatnim roku, natomiast większość, około 80%, pochodzi z przed 1929 roku, a zatem posiada silniki o niższym stopniu sprężania, niż stosowane obecnie.

Ten stan rzeczy sprawia, że większość automobilistów nie zdaje sobie sprawy, że do naszej benzyny dodatek uszlachetniający jest konieczny i że we wszystkich krajach, czy to pod przymusem rządu, czy też z inicjatywy prywatnej, sprzedaż mieszanek jest tak rozpowszechniona, że każdy automobilista, posiadający nowoczesny silnik, wszędzie zaopatrzyć się w nią może.

PEWNE ŚRODKI OSTROŻNOŚCI PRZY UŻYCIU MIESZANEK ALKOHOLOWYCH.

1. Mieszanki alkoholowe należy chronić przed dostępem wody, gdyż większa zawartość wody powoduje mętnienie mieszanki i wydzielenie się na spodzie alkoholu. Zamarznięcie mieszanki benzynowo-alkoholowej nie jest w praktyce możliwe. Zamarznąć natomiast może mieszanka benzyna-benzol, a to z powodu zawartości benzolu, który marznie stosunkowo bardzo łatwo.
2. Pływaki zarówno w gaźniku, jak i w mamce, o ile nie są metalowe, lecz wykonane z korka, należy powlec kilkoma warstwami gęstego roztworu zwykłej żelatyny kuchennej. — Po nałożeniu każdej warstwy należy pływak przesuszyć.
3. Naogół nie polecamy używania mieszanek benzyna-alkohol, zawierających ponad 25% alkoholu, a to z powodu konieczności przeregulowania gaźnika i pewnego zwiększenia zużycia paliwa. W mieszankach trój-składnikowych benzyna-alkohol zawartość ta może być wyższa i wynosić może do 30%.

KRONIKA SPORTOWA

Wyścigi motocyklowe w Czarnej Strudze.

Wyścigi o mistrzostwo szosowe stolicy, organizowane co roku przez Polski Klub Motocyklowy, odbyły się na okrężnej szosie pod Strugą w dniu 29 kwietnia. Protektorat nad wyścigami objął tymczasowy Prezydent m. stoł. Warszawy p. Wojewoda Zyndram Kościałkowski, ofiarowując równocześnie cenny stoper, jako nagrodę dla zwycięscy.

Największa impreza motocyklowa na terenie stolicy wzbudziła w tym roku bardzo silne zainteresowanie we wszystkich ośrodkach motocyklizmu w Polsce, to też na starcie zjawili się reprezentanci klubów motocyklowych z Poznania, Krakowa i Śląska. Łącznie zatem z elitą jeźdźców stołecznych, wśród których brakło tylko zeszłorocznego zwycięscy Frankowskiego, ujrzeliśmy w Strudze, po raz pierwszy, prawdziwie silną i doborową konkurencję.



Motocykle kategorji sportowej na starcie. *Fot. B. T. Marx.*

Zawody rozegrane zostały na czworokącie szos o długości 13.600 metrów. Startujące motocykle podzielone były na dwie grupy, wyścigową i sportową, z których pierwsza miała do przebycia 12 okrążeń toru, czyli 156,720 klm., a druga 10 okrążeń, czyli 130.600 klm. Ze względu na niezbyt dobry stan szosy i silny kurz, zawody, nawet przy tym stosunkowo niewielkim dystansie, były bardzo trudne i uciążliwe dla jeźdźców i motocykli.

Jeśli chodzi o konkurencję maszyn zauważyć należy przedewszystkiem, że w wyścigach wzięły udział same tylko angielskie motocykle, przyczem dominowały, zarówno ilościowo, jak i pod względem uzyskanych wyników, dwie marki, chlubnie znane na terenie sportowym, a mianowicie Rudge i Norton. Pozatem startował w kategorji wyścigowej jeden rasowy Velocette i jeden Panther, a w kategorji sportowej dwa A. J. S'y i dwa Royal Enfieldy. Ogółem stanęło do zawodów 17 motocykli pojedyńczych z czego 10 w kategorji wyścigowej.

Zawodników wypuszczono ze startu w dwóch grupach. Odrazu w pierwszem okrążeniu zawodnicy prowincjonalni, Mieloch z Poznania na Nortonie i Baron z Bielska na Velocette, podyktowali mordercze tempo, które z zawodników stołecznych wytrzymał jeden tylko Schweitzer na Rudge. Pierwszą rundę kończy na czele Schweitzer, za którym o 50 metrów idzie Mieloch, a tuż za nim Baron. Dopiero w większej odległości przechodzą: Gębala (Norton), Docha (Norton), Wroński (Norton), Tomaszewski (Rudge) i in. W kategorji sportowej prowadzi Żmijewski (Norton) przed Prądzyńskim (Rudge).

W drugiem okrążeniu jadący z wielką brawurą Mieloch wyminął Schweitzera, wysuwając się na czoło. Skutkiem zatarcia silnika wycofał się Baron, to też na trzeciem miejscu jest Gębala, a na czwartem Docha.

W trzeciem okrążeniu defekt karburatora wyeliminował z wyścigu Schweitzera, jadącego dotąd bardzo odważnie, a przytem z wielką precyzją. Wyścig stracił w ten sposób dużo na atrakcyjności, gdyż między Mielochem a Gębalą dystans był zbyt wielki, aby się między nimi

mogła zawiązać jakakolwiek walka. Zato w kategorji sportowej toczy się ożywiona batalja, w wyniku której na pierwsze miejsce wychodzi od siódmego okrążenia Nowak na Nortonie.

W dziewiątem okrążeniu, jadący bardzo ambitnie, lecz niezbyt wyrobiony technicznie i taktycznie Mieloch, upadł



Nowaczyk na motocyklu z wózkiem New Imperial na zakręcie. *Fot. W. Dmowski.*

na zakręcie, z czego skorzystał Gębala, sforując się na czoło i pociągając za sobą na drugie miejsce Dochę. Jednak z kolei pech zaczyna ścigać Dochę, który musi się zatrzymać dla zmiany świecy. Skorzystał z tego Mieloch, wysuwając się na drugie miejsce, oraz jadący w pięknym stylu Tomaszewski, który zajął miejsce trzecie. Ta kolejność zachowała się już do końca wyścigu, zakończonego zasłużonem zwycięstwem rutynowanego jeźdźca krakowskiego Gębali, który wyróżniał się swoją nadzwyczaj równą i opanowaną jazdą, oraz piękną techniką przy braniu zakrętów.

W kategorji sportowej triumfował Nowak przed Żmijewskim, przyczem ten ostatni, skutkiem defektu, skończył wyścig pieszo, pchając swoją maszynę.

Szczegółowe rezultaty wyścigów są następujące:

Motocykle wyścigowe.

Kategorja 500 cm³: 1. Gębala — K. K. M. Kraków (Norton) 1 g. 42 m. 32,2 sek., szybkość przeciętna 91,6 klm/g.; 2. Mieloch — Unja Poznań (Norton) 1 g. 44 m. 51,9 sek.

Kategorja powyżej 500 cm³: 1. Tomaszewski — P. K. M. Warszawa (Rudge) 1 g. 45 m. 48,3 sek.; 2. Docha — Legja Warszawa (Norton) 1 g. 54 m. 49,6 sek.

Motocykle sportowe.

Kategorja 500 cm³: 1. Nowak — P. K. M. Warszawa (Norton) 1 g. 37 m. 19,4 sek., szybkość przeciętna 80,25 klm./g.; 2. Żmijewski — P. K. M. Warszawa (Norton) 1 g. 38 m. 08,7 sek.; 3. Langer — Legja Warszawa (A. J. S.) 1 g. 41 m. 46.1 sek.

Kategorja powyżej 500 cm³: 1. Prądzyński — P. K. M. Warszawa (Rudge) 1 g. 43 m. 30,9 sek.

Ponadto odbył się jeszcze, na przestrzeni 5 okrążeń toru, wyścig motocykli z przyczepkami, w którym udział wzięło dwóch zawodników. Zwyciężył Nowaczyk z Poznania na motocyklu New Imperial w czasie 55 m. 38,1 sek.

Zawody odbyły się przy pięknej pogodzie i w obecności ok. 5000 widzów. Organizacja, jeśli wybaczyć godzinne opóźnienie startu, naogół dopisała. Komandorem zawodów był p. Jerzy Widawski, wice-komandorem p. Aleksander Szymanowski, starterem p. Tadeusz Heryng. Czasy mierzono chronometrem elektrycznym.

Marjan Krynicki.

Z ŻYCIA AUTOMOBILKLUBU WIELKOPOLSKI

Otwarcie sezonu sportowego.

POŚWIĘCENIE PROPORCA KLUBOWEGO.

Niedziela, 22 kwietnia rb.

Przed lokale klubowe na oznaczoną w programie uroczystości godzinę, zaczynają zjeżdżać się samochody oraz motocykle. Lokale klubowe powoli zapełniają się członkami oraz zaproszonymi gośćmi, którzy skrzętnie zapisują się do książki wycieczek.

Zbliża się godz. 9 min. 30. — Ruchliwy wiceprezes p. Antczak oznajmia obecnym program uroczystości i prosi kierowców o zajęcie miejsc przy sterach.

Godz. 9 min. 45, — pada komenda „silniki w ruch". W tym momencie zaczyna warczeć 25 stalowych rumaków.



Kościołek w Puszczykowie.

Na dany znak do odjazdu, rusza długi sznur samochodów, poprzedzony motocyklami z Oddziału Motorowego Związku Strzeleckiego oraz Tow. Sport. „Unja" Oddz. Motocyklowy, poprzez ulice miasta, skierowując się na szosę, prowadzącą do Puszczykowa, uroczo położonego letniska. Przed kościołem, którego oparkanienie nabrało odświętny wygląd, ozdobione emblematami państwowemi i klubowemi, ustawiają się samochody jeden obok drugiego.

Godzina 10 min. 30. — Sympatyczny proboszcz parafji Puszczykowskiej Ksiądz Koppe, dokonuje uroczystego poświęcenia proporca klubowego, dzierżonego przez p. Pęcherskiego, mającego przy boku sekretarza klubu p. Dr. Czerwińskiego i skarbnika p. Rolbieskiego. Krótkie przemówienie okolicznościowe, nawiązane do legendy o św. Krzysztofie, dokończyło aktu poświęcenia. Po odprawionej Mszy Św. — mała świątynia zapełniła się członkami klubu oraz ich rodzinami — dokonał ks. prob. Koppe aktu święcenia samochodów. Uroczystość kościelna wywarła niezatarte wrażenie na wszystkich obecnych.

Z kolei ruszyły wszystkie samochody do restauracji p. Mandlowej, uroczo położonej wśród wysmukłych sosen, gdzie odbyło się wspólne śniadanie. Całość uroczystości była doskonale zorganizowana. Zasługa w tem ogromna jej aranżerów pp. wiceprezesa A. W. p. Antczaka i p. Pęcherskiego. — W uroczystości wziął udział długoletni prezes A. W. p. Stanisław Hr. Łącki z Posadowa, oraz były długoletni prezes, a obecnie członek honorowy Klubu p. Dr. Rola-Szadkowski.

Komandorem tej uroczystości był p. wiceprezes Antczak, wicekomandorem p. M. Pęcherski.

SZLAKIEM GWIAŹDZISTYM NA TARGI POZNAŃSKIE.

Z okazji 13 Międzynarodowych Targów Poznańskich, zorganizował Automobilklub Wielkopolski dorocznym zwyczajem, ogólno-polski „Zjazd Gwiaździsty do Poznania". Zjazd ten nie był, jak należało przypuszczać, tak liczny jak podobne Zjazdy w latach poprzednich, ale to już nie z winy Klubu. Główną przyczyną znikomej ilości zgłoszeń, bo 14-tu, to katastrofalny stan dróg, który odstra-

szył dużo zawodników, którzy się pierwotnie zgłosili, a pozatem trwający jeszcze kryzys.

Z poszczególnych klubów zgłoszono zawodników: Łódzki Automobil-Klub 1, Śląski Klub Automobilowy 2, Krakowski Klub Automobilowy 1, Pomorski Automobilklub 2, reszta A. W. — Nie wliczamy tutaj 24 zawodników z Pomorskiego Automobilklubu, którzy nazajutrz przyjechali do Poznania po plakiety. Zjazd ukończyło 10 zawodników, reszta t. j. 4 wskutek defektów maszyn wycofała się z imprezy.



Członkowie A. W. z proporcem klubowym.

Po rozpatrzeniu wyników, obliczonych przez sekretarjat Zjazdu i zatwierdzonych przez Gremjum Komisarzy Sportowych, przyznano nagrody następującym uczestnikom:

I nagr. indyw. przyznano p. Glaserowi, czł. A. W. na samoch. Fiat 521 — pkt. 247,25;

II nagr. indyw. przyznano p. Howorce, mec. czł. A. W. na samoch. Citroën — pkt. 243,05;

III nagr. indyw. przyznano p. Chroll-Froleczowi, czł. Śl. K. A. na samoch. Polski Fiat 508 — pkt. 238,08;

IV nagr. indyw. przyznano p. inż. Perlitchowi, czł. K. K. A. na samoch. Polski Fiat — pkt. 235,10;

V nagr. pocieszenia przyznano p. Stenzlowi, czł. P. A. na samoch. Ford — pkt. 217,15.

Ponadto zdobył p. Glaser puhar przechodni Zarządu Stoł. M. Poznania za najwyższą punktację w ogólnej klasyfikacji, oraz nagrodę S. A. „Stomil" za zajęcie najlepszego miejsca na oponach Stomil.

Przechodnia nagroda zespołowa Redakcji „Dziennika Poznańskiego" przypadła w udziale Automobilklubowi Wielkopolski, za największy kilometraż przejechany.

Dalsze miejsca zajęli:

p. Rolbieski na samochodzie Tatra, p. Antczak na sam. Dodge, p. Gniewosz na samoch. Ford, p. Habig na samoch. Overland, p. Skibiński na samoch. Lancia.

Wieczorem odbyło się w lokalach klubowych powitanie zawodników oraz zaproszonych gości, ogłoszenie wyników, oraz rozdanie nagród, którego dokonał prezes p. Hr. Łącki.

Nazajutrz odbyła się defilada uczestników Zjazdu poprzez ulice miasta, poczem zwiedzono Targi.

W godzinach popołudniowych przyjął Klub zawodników czarną kawą.

Przed rozjazdem sympatycznych i miłych gości, podziękował wiceprezes p. Antczak w serdecznych słowach członkom bratnich klubów za liczny zjazd do A. W., obiecując odwiedzić zainteresowane w Zjeździe kluby, przedewszystkiem zaś Pomorski Automobilklub, który jak wiadomo organizuje w dniu 29 czerwca wycieczkę do Wilna, pod hasłem „Pomorze — Ziemi Wileńskiej".

Komandorem Zjazdu był p. Płk. Szadkowski, — wicekomandorem p. dr. Czerwiński.

Jubileusz firmy «Grakona» w Bydgoszczy.

Po odzyskaniu niepodległości polskie społeczeństwo podjęło intensywną akcję nietylko politycznego, ale przedewszystkiem i gospodarczego odzyskania tej cennej połaci kraju. Wyraziło się to przechodzeniem w polskie ręce szeregu zakładów przemysłowych, a między innemi również i niemieckiej dotychczas wytwórni pilników „Grakona" w Bydgoszczy.

W roku 1924 założone zostało z współdziałaniem przemysłowca, p. Onufrego Gertnera, Towarzystwo Akcyjne pod wyżej wymienioną firmą, które, przejmując wspomnianą wytwórnię pilników, przekształciło ją po pierwotnych bardzo trudnych przejściach, w największą fabrykę pilników i narzędzi w Polsce, zmieniając jednocześnie formę prawną towarzystwa na Spółkę z ograniczoną odpowiedzialnością, której przeważającym właścicielem, oraz jedynym dyrektorem pozostał główny założyciel, p. Onufry Gertner.

W zrozumieniu doniosłości swojego zadania, fabryka „Grakona" dążyła do tego, ażeby rodzimy przemysł narzędziowy uniezależnić od wpływów zagranicy i zwróciła się w pierwszej linji do wyrobu szeregu narzędzi codziennego użytku, jak:

> obcęg do gwoździ, obcęg kombinacyjnych, obcęg do podkuwania koni, obcęg płaskich, okrągłych, telegraficznych, kleszczy kowalskich, skrobaków, rozwiertaków, przecinaków, nożyc do cięcia blachy, sekatorów, imadełek itp.

Urządzenie fabryki w tym pierwszym okresie zwłaszcza wobec rozszerzenia zakresu produkcji było bardzo kosztowne, ponieważ z jednej strony wymagało dobrania i wyszkolenia odpowiednich kwalifikowanych sił, obeznanych z tego rodzaju wyrobami i których w kraju wówczas nie było, z drugiej zaś strony wymagało zaopatrzenia wytwórni w odpowiednie maszyny, narzędzia i matryce.

Podejmując ten zakres produkcji, fabryka „Grakona" naraziła się oczywiście na walkę z konkurencją zagraniczną, która wszelkimi sposobami i wpływami starała się nie stracić swojego polskiego rynku zbytu i poczęła tutaj stosować pewnego rodzaju dumping.

Walka konkurencyjna toczyła się właśnie w okresie ciężkiego kryzysu gospodarczego, w którym siła nabywcza polskiego konsumenta była minimalna.

Dzięki wytrwałej energji i sprężystemu kierownictwu dyrektora p. Gertnera, fabryka „Grakona" piętrzące się trudności pokonała, nie odstępując od wytkniętej sobie linji, uniezależniła obecnie polski przemysł narzędziowy całkowicie od zagranicy.

Po osiągnięciu przodującego stanowiska w dziedzinie produkcji narzędzi codziennego użytku, wytwórnia „Grakona" objęła następnie produkcję narzędzi dla kolejnictwa, przejmując budowę nowoczesnych urządzeń kuźni i konstrukcyj żelaznych, na magistrali węglowej, linji kolejowej Gdynia —Herby, oraz w Szkole Morskiej w Gdyni i szereg dalszych prac, w dziale budowy dźwigów, wież reflektorowych, maszyn do gięcia szyn kolejowych, maszyn do cięcia szyn i t. p.

Stan zatrudnienia fabryki ograniczony tylko w chwili największego kryzysu, stale się powiększa i fabryka, rozszerzając stopniowo i wytrwale zakres swojej produkcji, zatrudnia obecnie w swoich zakładach około 200 pracowników, dostarczając rynkowi krajowemu narzędzia wszelkiego rodzaju pierwszorzędnej jakości.

Obecnym etapem działalności fabryki są przygotowania do fabrykacji szeregu nowoczesnych przyrządów i konstrukcyj w zakresie wykonywania prac montażowych w warsztatach samochodowych.

Akcją tą dąży fabryka również tutaj do wyeliminowania wpływów i dostaw zagranicy, która ten dział produkcji na tutejszym rynku ma jeszcze w posiadaniu i korzysta w ten sposób z funduszów krajowych, przeznaczonych na prace przy rozszerzeniu ruchu samochodowego (fundusz pracy).

Z uwagi na ciężkie warunki, z któremi przemysł polski musi walczyć, należy przyjąć z zadowoleniem rozkwit fabryki „Grakona", który zbiega się z jednej strony z dziesięcioleciem istnienia tej placówki, opartej na kapitale wyłącznie polskim, oraz jednocześnie z jubileuszem jej dyrektora, który w roku bieżącym obchodzi swoje pięćdziesięciolecie.

LANE STALE NARZĘDZIOWE.

W ciągu ostatnich lat amerykańskie huty dokonały bardzo poważnego postępu w dziedzinie metalurgji specjalnych lanych stali. Sensację w świecie technicznym wywołało zastosowanie przez Forda leizny do wyrobu wałów korbowych, czemu „Technika Samochodowa“ zamierza poświęcić wkrótce nieco obszerniejszy artykuł, teraz zaś podamy parę informacyj dotyczących „lanych stali narzędziowych“. Nie są to jeszcze wprawdzie materjały, które miałyby zastąpić stale narzędziowe szybkotnące w zakresie wyrobu narzędzi tnących do obrabiarek, jak np. noże lub frezy, ale przeznaczone one są do wyrobu pracujących części maszyn do specjalnych procesów fabrykacyjnych, jak np. mieszalniki do materjałów na różne matryce, przebijaki i inne narzędzia tłoczenia, wyciskania, wycinania i kucia na zimno i na gorąco. Dotychczas wykonanie takich narzędzi i matryc ze stali narzędziowych i stopowych było bardzo trudne i kosztowne, ze względu na samą trudność obróbki tych materjałów i kłopotliwość nadawania im potrzebnych, skomplikowanych nieraz bardzo kształtów, które trzeba było wyfrezowywać i nieraz wprost grawerować. Możność odlania takiego narzędzia i nadania mu odrazu odpowiedniego kształtu ogromnie ułatwia całe zagadnienie, nic więc dziwnego, że wobec ogromnego zapotrzebowania, zwłaszcza przez przemysł samochodowy tego typu narzędzi, od paru już lat intensywnie zaczęto pracować w Ameryce nad stworzeniem odpowiednich materjałów lejnych, któreby nadawały się do tego celu i osiągnięto już szereg dobrych wyników.

Kilka rodzai „lanych stali narzędziowych“ wypuszczonych zostało na rynek przez firmę „Detroit Alloy Steel Company“; są to: najwyższy gatunkowo „Krokoloy“ — lana stal chromowo-kobaltowa, następnie „Martin-Steel“ i „Castaloy“ — lane stale samohartujące się na powietrzu oraz „Carbomang“, gatunkowo gorsza, hartowana w oleju. Najlepszemi wynikami w zakresie narzędzi do tłoczenia, prasowania, wyginatania na zimno i na gorąco oraz przeciągania drutów i kalibrowania, odznaczyły się dotychczas stale lane „Meehanite“ wyrabiane przez firmę „Meehanite Metal Cor.“ Stale te występują w kilku gatunkach i właściwości ich można zmieniać w znacznym zakresie przez odpowiednią obróbkę termiczną. Wytrzymałość ich na zerwanie waha się w granicach od 30 do 55 kg/mm², wytrzymałość na ściskanie zawiera się w granicach od 80 do 135 kg/mm² a twardość osiąga się od 200 do 600 Brinella. Powierzchnia odlanej z „Meehanite“ matrycy odznacza się nadzwyczajną równością i gładkością, nie wymaga żadnej prawie obróbki i jest nadzwyczajnie trwała, pozwalając na wykonywanie do 30,000 tłoczeń. „Meehanite“ nie nadaje się jedynie na wycinaki i inne narzędzia o ostrych krawędziach tnących i w zakresie tych prac zastępuje go doskonale „Haynes Stellite“, wyrabiany przez firmę „Haynes Stellite Co“. Z materjału tego nie wykonuje się całej matrycy, jedynie krawędzie tnące i powierzchnie pracujące, ponieważ „Haynes Stellite“ odznacza się przedewszystkiem nadzwyczajną odpornością na zdzieranie powierzchni i na uderzenia. W niektórych wypadkach wycinaki zaopatrzone w ostrza z tego materjału wykonywały do 43,000 sztuk przedmiotów bez ostrzenia.

ZE STOW. INŻYNIERÓW-MECHANIKÓW POLSKICH. WIADOMOŚCI SIMP.“

Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich podjęło wydawnictwo biuletynu miesięcznego p. n. „Wiadomości SIMP“, poświęconego życiu techniczno-społecznemu ogółu inżynierów mechaników polskich.

Pierwszy zeszyt tego biuletynu rozpoczyna akcję, mającą na celu zebranie danych do „Listy Inżynierów Mechaników Polskich“, która zostanie wydana w końcu b. r.

Redakcja „Wiadomości SIMP“ przesyłać je będzie bezpłatnie wszystkim inżynierom mechanikom polskim, którzy tego zażądają, przesyłając swe adresy; zgłoszenia te mogą być zbiorowe. Adres Redakcji „Wiadomości SIMP“: Warszawa, ul. Czackiego 3/5 m. 22.

DZIAŁ LOTNICZY

INŻ. J. SACHS

621.51/54

Napęd sprężarek

Sprężarka na silniku spalinowym służy do wstępnego sprężania powietrza, które zostaje wprowadzone do cylindrów, w celu przeciwdziałania stracie mocy wraz z wysokością lotu lub też obniżce współczynnika napełnienia na szybkich obrotach silnika.

Jako sprężarki mogą wejść w rachubę:
1) sprężarki obrotowe pojemnościowe,
2) „ tłokowe,
3) „ odśrodkowe.

Do silników lotniczych używa się prawie wyłącznie sprężarek odśrodkowych — za wyjątkiem kilku zastosowań sprężarki pojemnościowej, typu Rootsa i prób oryginalnie rozwiązanej sprężarki tłokowej (systemu Dugelay). Sprężarka pojemnościowa ma tę zaletę, że wydatek jej jest mniej więcej proporcjonalny do ilości obrotów, a więc ilość powietrza dostarczana do cylindrów, gdy silnik pracuje na wolnych obrotach, jest wystarczającą. Sprężarka odśrodkowa natomiast, daje wydatek mniej więcej proporcjonalny do kwadratu ilości obrotów. Przy wolnych obrotach silnika sprężarka odśrodkowa, napędzana mechanicznie i sprzęgnięta na stałe z silnikiem, daje więc zamało powietrza. Jest to wada ważna dla silników samochodowych etc., które często pracują na bardzo wolnych obrotach, zaś mniej ważna dla silników lotniczych.

Napęd sprężarki może się odbywać:
I) mechanicznie od silnika (sprężarka mechaniczna):
   a) przez sprzęgnięcie stałe,
   b) „ sprzęgło wyłączalne,
   c) „ przekładnię dwu- lub kilkoszybkościową;
II) za pomocą zużytkowania energji gazów spalinowych w turbinie wydechowej (turbosprężarka wydechowa);
III) za pomocą oddzielnego silnika np. elektrycznego.

Rozwiązanie (III) miałoby sens np. na okręcie o napędzie „diesel-elektrycznym" — dla samolotu byłoby z pewnością zbyt ciężkie.

Napęd sprężarki zapomocą oddzielnego silnika jest do pomyślenia na bardzo wielkim płatowcu wielosilnikowym, gdzieby istniała wspólna stacja sprężarkowa dla kilku silników.

Sprężarka lotnicza powstała odrazu w bardzo teoretycznie udoskonalonej formie turbosprężarki Rateau (r. 1917), z turbiną napędzaną przez wydech silnika. Turbosprężarki Rateau i podobnej konstrukcji, pomimo bardzo udatnych prób nie rozpowszechniły się jednak, jak dotychczas, w serji, natomiast większość ostatnio budowanych silników lotniczych dużej i wielkiej mocy jest zaopatrzona w sprężarki o napędzie mechanicznym.

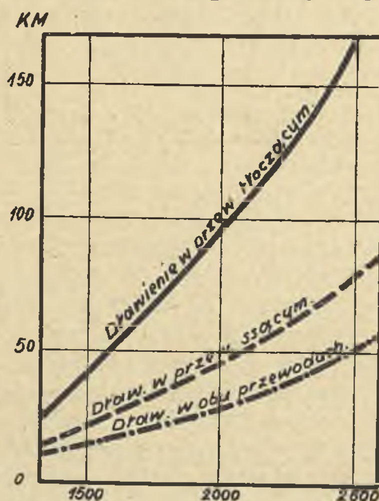
Sprężarka na samolocie może spełniać dwojakie zadanie:

1) pracować jako „Compresseur de gavage", t. zn. przeciwdziałać spadkowi współczynnika napełnienia i zwiększać moc silnika przy danem ciśnieniu atmosferycznem („nadsprężarka"). Tego rodzaju sprężarki zastosowano na silnikach wyścigowych (Rolls-Royce 2250 KM, Fiat — 2600 KM, 8-litrowy Delage — 420 KM), mających pracować na bardzo niskiej wysokości lotu. Sprężarki tego typu mogą być mechanicznie stale sprzęgnięte z silnikiem;

2) pracować jako sprężarka wysokościowa. Ma ona za zadanie restytucję mocy silnika na pewnej wysokości. Silnik bez sprężarki traci, jak wiadomo, moc wraz z wysokością. Mówimy o restytucji mocy silnika o mocy nominalnej 500 KM, na wysokości H (np. 4000 m), o ile silnik (przy pomocy sprężarki) rozwija 500 KM na wysokości Hm. Sprężarka wysokościowa może również częściowo spełniać rolę nadsprężarki, gdyż sprężanie wstępne nie jest bynajmniej ograniczone ciśnieniem 760 mm Hg. Ciśnienie atmosferyczne na wysokości 5800 m wynosi ok. 380 mm Hg. Silnik zwykły 500-konny, niezaopatrzony w sprężarkę będzie na wysokości 5800 m rozwijał moc ok. 250 KM. Sprężarka mechaniczna „restytuująca" dodaje mu, na danej wysokości, 250 KM, zaś zużywa 60 KM. Faktycznie silnik ten wykaże na wysokości 5800 m moc nieco większą niż 500 KM, a to z następujących powodów:

1) tłok nie potrzebuje zużywać energji na wysysanie mieszanki do cylindra,

2) ponieważ ciśnienie powietrza na zewnątrz jest mniejsze, różnica ciśnienia w chwili wydechu jest większa, co powoduje lepszc opróżnianie cylindra z resztek spalin; na ich miejsce sprężarka wprowadza więcej świeżej mieszanki.



Rys. 1.

Sprężarka mechaniczna, restytuująca moc na dużej wysokości, musi być wyłączalna, gdyż w przeciwnym razie zużywałaby zbyt dużo mocy przy ziemi. Dla danej sprężarki odśrodkowej

ciśnienie jest określone ilością obrotów wirnika. Stosunek ciśnienia na ssaniu do ciśnienia na wylocie danej sprężarki jest stały. Ale podwyższenie ciśnienia pewnej ilości powietrza z 0,5 ata do 1 ata wymaga dwa razy mniejszej mocy, niż z 1 ata na 2 ata. Tak więc sprężarka obliczona na 1 ata na wysokości 5800 m, stale włączona i nie dławiona, byłaby przy ziemi zużywała moc dwukrotnie większą od tej, na którą była obliczona, zaś silnik otrzymywałby powietrze wzgl. mieszankę pod ciśnieniem 2 ata, czegoby z pewnością nie wytrzymał. Otóż sprężarka dławiona zużywa nieduże mniej mocy, niż normalnie pracująca, jak widzimy z wykresu (rys. 1). Z drugiej strony sprężarka stale włączona będzie przy ziemi zasilać silnik powietrzem o temperaturze znacznie wyższej niż normalna, co jest powodem znacznej straty mocy. Dla danego silnika, mającego dawać 500 KM na 5800 m, sprężarka stale włączona spowoduje przy ziemi niepotrzebną stratę ok. 100 KM mocy. Ażeby tego uniknąć wykonuje się sprężarki wyłączalne, oraz o dwu lub więcej szybkościach.

Trudność mechanizmu polega na tem, ażeby w chwili włączenia przekładni, nadającej wirnikowi 18 do 24.000 obr./min., a zużywającej dość znaczny procent mocy, nie zahamować silnika! Przekładnia musi zarazem posiadać urządzenie ograniczające maksymalny przenoszony moment obrotowy, gdyż przy tych nadzwyczaj wielkich szybkościach obrotowych, każdy gwałtowny wzrost momentu obrotowego może wywołać zbyt duże wysiłki w kołach zębatych. Rys. 2 przedstawia szemat napędu sprężarki wyłączalnej firmy Farman (konstrukcji inż. Waseige). Przekładnia przyśpieszająca jest planetarna. Wirnik *1* jest osadzony na wałku wydrążonym *2*, stanowiącym całość z kołem zębatem. Koło to pobiera ruch od satelitów *3*, które się toczą po nieruchomej koronie o uzębieniu wewnętrznem *4*. Obudowa satelitów pobiera ruch od tarczy *5*, osadzonej na przedłużeniu wału korbowego *10*, zapomocą dwóch pierścieni *6* wyłożonych materjałem ciernym (np. ferodo). Aby wyłączyć sprężarkę należy odpowiednio silnie docisnąć pierścienie *6* do tarczy *5*, co się odbywa na początku zapomocą lekkich sprężyn rozruchowych *7*. Gdy tylko obudowa zaczyna się obracać, wchodzi w grę siła odśrodkowa dźwigni ciężarkowych *9*; w ten sposób siła docisku sprzęgła stale rośnie wraz z obrotami sprężarki. Sprzęgło tego rodzaju jest postępowe i stanowi urządzenie ograniczające moment. Podobne elastyczne napędy stosują również inne firmy. Do sprężarki wyłączalnej dodano jeszcze wolno koło, żeby wirnik obracał się stale z szybkością conajmniej równą szybkości wału napędowego, służąc jako mieszadło (o ile karburator jest umieszczony przed sprężarką).

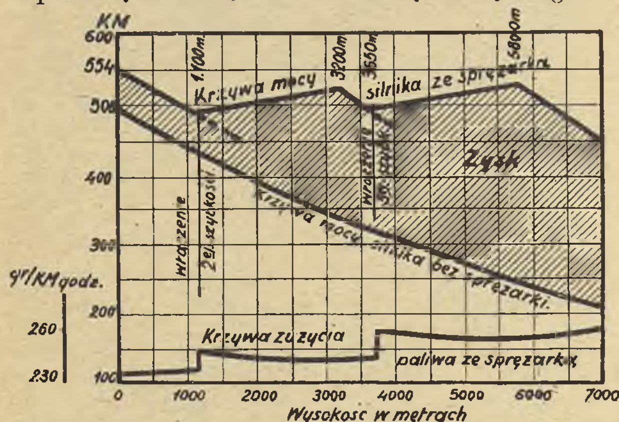
Rys. 2.

Sprężarka wyłączalna, dobrana np. dla wysokości 6000 m posiada dla 2 — lub 3.000 m w pewnym stopniu te same wady, co sprężarka niewyłączalna przy ziemi. W celu uniknięcia ich stworzono mechaniczny napęd wieloszybkościowy. Rys. 3 podaje uproszczony szemat sprężarki 3-szybkościowej, również firmy Farman *). Wał korbowy *1* silnika jest przedłużony przez wałek *2*, na którego końcu znajduje się koło o 2-ch wieńcach zębatych *3* i *4*, różnej średnicy. Wirnik *6* jest osadzony na wałku wydrążonym *5*, zaopatrzonym w koło zębate *7*. Przy trzeciej (największej) szybkości koło *7* otrzymuje ruch od koła *4* zapomocą dwóch wałków, umieszczonych w płaszczyźnie prostopadłej do rysunku (a więc niewidocznych na rys. *3*). Każde z dwu przeniesień dużej szybkości jest zaopatrzone w koła zazębiające się z kołami *4* i *7*, oraz w sprzęgło wyłączalne, ograniczające moment obrotowy, analogiczne do powyżej opisanego (rys. 2). O ile, zapomocą odpowiednich dźwigni, wyłączymy oba sprzęgła dużej szybkości, to jednocześnie automatycznie włączy się przekładnia drugiej (średniej) szybkości, dzięki mechanizmowi wolnego koła. Bęben zębaty *9* zazębiony z kołem *7*, jest połączony z wałkiem *12* zapomocą tarczy 10 oraz dwu pierścieni ciernych, przyczem docisk zapew-

Rys. 3.

*) Patent polski Nr. 15126 (1932 r.)

nia, jak uprzednio, siła odśrodkowa dźwigienek ciężarkowych *11*. O ile szybkość bębna *9*, a więc i szybkość wałka *12* jest większa od szybkości bębna *14* (co ma miejsce przy włączonej trzeciej szybkości), to zapadki wolnego koła *13* chowają się i niema połączenia między wałkiem *12* a kołem *4*. Natomiast w chwili wyłączenia sprzęgieł trzeciej szybkości, szybkość wałka *12* spada poniżej szybkości bębna *14;* wówczas zapadki wolnego koła *13* łączą koło *8* z wałkiem *12* i wirnik zostaje napędzany szybkością drugą (średnią). O ile wyłączymy sprzęgło drugiej szybkości, to wchodzi w grę wolne koło *15* i wirnik otrzymuje ruch od mniejszego wieńca zębatego *3*, zapomocą koła *16*, wałka *17* i bębna zębatego *18*.



Rys. 4.

Rys. 4 podaje krzywą mocy w funkcji wysokości lotu, dla silnika wyposażonego w sprężarkę mechaniczną trójszybkościową, w porównaniu z silnikiem bez sprężarki.

Dla samolotów o bardzo dużej wysokości lotu (Farman stratosferyczny F. 1000) przewiduje się trzy sprężarki, połączone szeregowo i włączane kolejno.

Sprężarka o napędzie mechanicznym pozwoliła na całkowite praktyczne opanowanie problemu straty mocy na wysokości (dziś jest już rzeczą najzupełniej normalną, że płatowiec rozwija na 4000 lub 6000 m szybkość maks., znacznie większą niż przy ziemi), lecz kosztem: 1) dużej komplikacji mechanicznej; 2) pewnego zwiększenia zużycia paliwa na KM/godz., gdyż energja do napędu sprężarki jest czerpana bezpośrednio z wału.

Turbosprężarka wydechowa (napędzana przez turbinę gazową (zasilaną spalinami silnika), posiada w stosunku do sprężarki z napędem mechanicznym szereg zalet, a mianowicie: nie potrzebuje być wyłączalna, ani zaopatrzona w „skrzynkę szybkości". Moc dostarczana przez turbinę nie jest bezpośrednio związana z ilością obrotów silnika. O ile zwiększa się obciążenie silnika, to wzrasta ciśnienie średnie w cylindrze i ciśnienie spalin; turbosprężarka zwiększa obroty i zwiększa ilość powietrza dostarczaną do cylindrów. Dzięki tej własności, silniki z turbosprężarką dają się znakomicie przeciążać, jak wykazują wyczerpujące badania prof. Stodoli *) nad silnikiem Diesla Szwajc. Fabr. bud. lok. i masz. w Winterhur, z turbosprężarką wydechową Brown Boveri systemu inż. Büchi. Silnik taki, 6 cyl. 560 × 740 (167 obr/min) rozwijał bez sprężarki 850 KM, zużywając 185 gr ropy/KM godz. Po zastosowaniu sprężarki silnik ten, bez zwiększenia ilości obrotów dawał normalnie 1270 KM, przy zużyciu paliwa 177,6 gr na KMgodz, zaś dawał się z łatwością przeciążać do 1650 KM.

Turbina wydechowa pobiera energję ze spalin. Spaliny zawierają, jak wiadomo, ok. 30% całkowitej energji paliwa. W normalnym silniku lotniczym te 30% energji marnuje się bezpowrotnie. O ile choć część tej energji da się zużyć w turbinie wydechowej, to ten sposób napędu sprężarki okaże się najekonomiczniejszym, nawet po uwzględnieniu straty mocy silnika przez przeciwciśnienie na wydechu. Istotnie potwierdzają to obliczenia i praktyka Diesli okrętowych. Np. dany silnik zużywający 177 gr/KMgodz przy ładowaniu zapomocą turbosprężarki wydechowej, będzie zużywał 184,6 gr przy sprężarce z napędem mechanicznym od silnika **). Przy locie na wysokości spada ciśnienie wylotowe turbiny, a więc wzrasta jej moc. Turbosprężarka wydechowa reguluje się w ten sposób sama w dość dużych granicach. Do zalet turbosprężarki można jeszcze doliczyć zmniejszenie hałasu silnika. Turbina wydechowa, z zasady jednostopniowa, nadaje się znakomicie do bezpośredniego napędu sprężarki odśrodkowej, gdyż pracuje ona w tych samych warunkach optimum, mających miejsce dla bardzo szybkich obrotów.

Zastanówmy się w jakich warunkach turbosprężarka wydechowa może spełnić swoje zadanie restytucji mocy silnika np. na wysokości 5800 m (ciśnienie 0,5 ata). W myśl założenia restytucji mocy górna część wykresu indykatorowego (rys. 5) pozostaje bez zmiany. Z powodu obniżenia przeciwciśnienia wydechowego z 1 ata do 0,5 ata wykres powiększa się o powierzchnię (C. H. G. D.) (o ile napęd sprężarki jest mechaniczny). d. n.

*) A. Stodola. „Leistungsversuche an einem Dieselmotor mit Büchischer Aufladung". V. D. I. 72. (1928), 421.

**) A. Oppitz. Die Leistungssteigerung von Viertakt-Verbrennungskraftmaschinen durch Vorverdichtung der Verbrennungsluft. *Schiffbau.* 33 No. 18 (1932), 279.

621.434.12:629.13

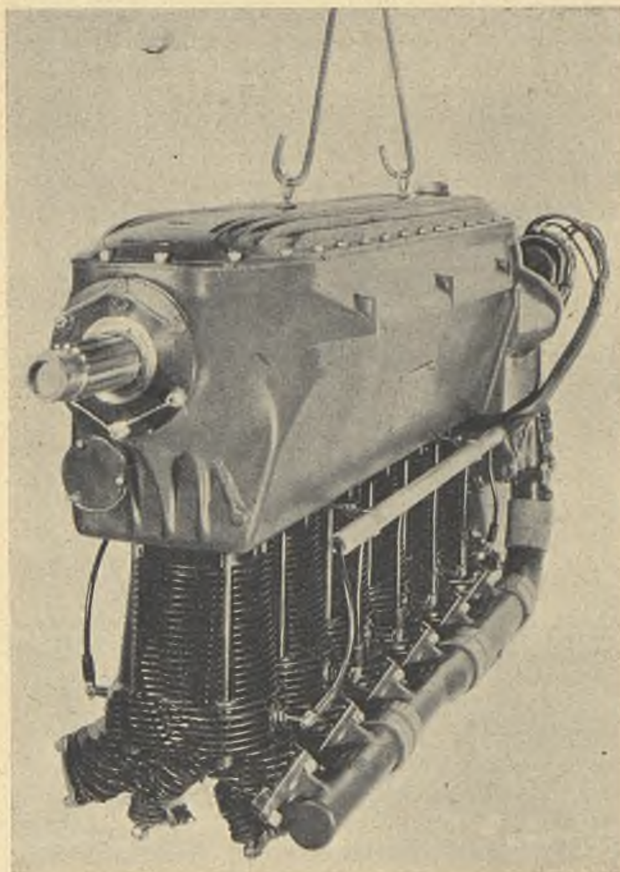
Silniki Menasco

Firma Menasco Manufacturing Company, (Los Angeles, California) wykonuje szeregowe silniki typu odwróconego, używane przez lotnictwo wojskowe, cywilne i sportowe w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej.

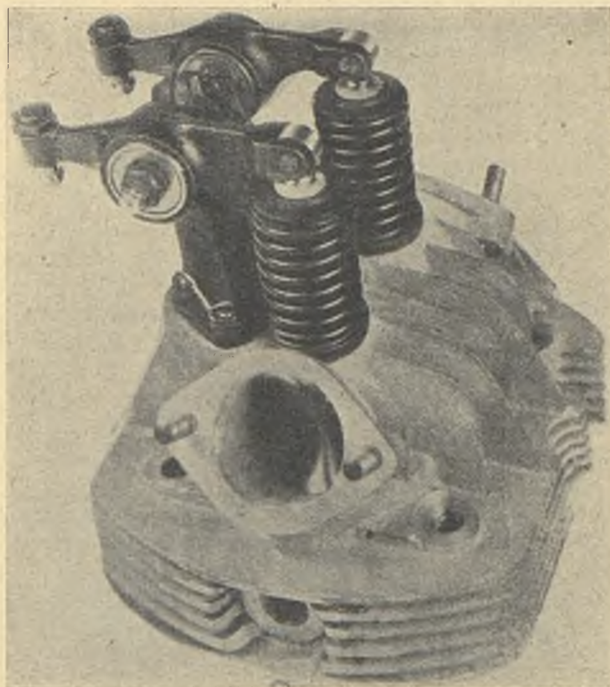
Najstarszemi typami były silniki: B-4 (95 KM), B-6 (160 KM), które rozwinęły się w silniki C-4 (125 KM) i B-6S (265 KM ze sprężarką). W tych dwuch ostatnich typach zamieniono w wielu częściach stopy aluminjowe, stopami magnezowymi.

Sprężarka jest konstrukcji i budowy firmy Menasco typu odśrodkowego, posiada ilość obrotów 10,4 razy większą, niż wał korbowy, wirnik ma średnicę 200 mm, a przy 2500 obrotach wału korbowego, daje ciśnienie w rurze ssącej 0,7 atm.

Chłodzenie cylindrów — w przedniej części okapotowania znajduje się otwór około 900 cm² skąd powietrze przedostaje się do cylindrów i głowic. Ważnem jest dostatecz-



Silnik Menasco B-6S.



Głowica silnika Menasco-Pirate.

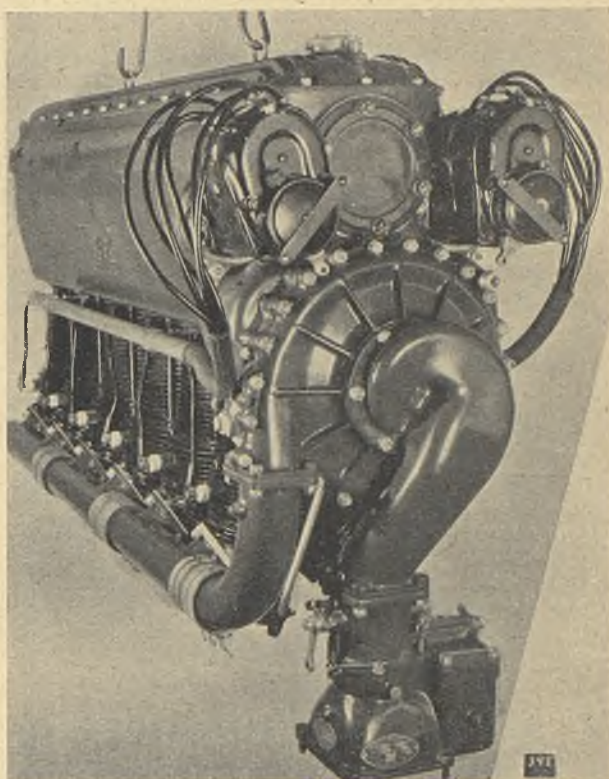
ne chłodzenie głowic, zewzględu na dość wysoki stopień sprężania.

Dźwigienki zaworowe — poruszają się na łożyskach kulkowych.

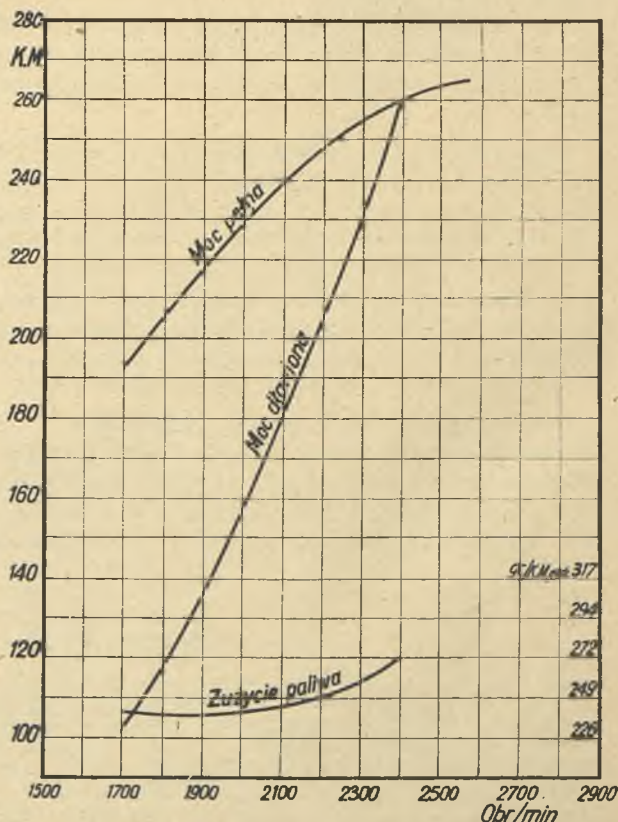
Rozrząd. — Użyto cztery czołowe, napędzające wałek rozrządu i iskrownik.

Korbowody — o przekroju dwu-teowym odkute są z duraluminu.

Tłoki — ze stopu aluminjowego Y posiadają trzy pierścienie uszczelniające i jeden zgarniający. Bolec tłokowy luźno obraca się w nadlewkach tłoka.



Widok na sprężarkę silnika Menasco B-6S.



Krzywe charakterystyczne silnika B-6S.

Cylindry — mają tuleje lane z niklowego żeliwa.

Głowice — ze stopu aluminjowego, przyczem gniazda zaworowe i gniazda świec, wykonane są ze specjalnego bronzu.

Łożyska — z przodu w karterze znajduje się łożysko oporowe kulkowe z głębokiemi rowkami w pierścieniach. Pozostałe łożyska wykonane są z bronzu i wylane białym stopem.

Wał korbowy — odkuty ze stali chromoniklowej jest całkowicie obrobiony.

Smarowanie — silnik zaopatrzony jest w dwie pompy wypróżniające, pozatem posiada odpływowy zbiornik smaru wraz z filtrem. Dla zabezpieczenia przenikania oleju na gładzie cylindrowe, cylindry posiadają wysokie kołnierze wpuszczone w karter.

Łapy silnika — dają możność zamocowania silnika na rurach łoża silnikowego w płatowcu. Konstrukcja jest prosta a panewka gumowa przeciwdziała przenoszeniu drgań z silnika na płatowiec.

Dalszy rozwój nowych modeli przewiduje firma, wychodząc z konstrukcji silników C-4, do których przystosowuje obecnie sprężarkę, poczem ten typ silnika rozwinięty będzie w silnik 6-cylindrowy.

Najbardziej opanowanym silnikiem jest B-6S, próby na którym trwały 3 i pół roku i który znalazł obecnie szerokie zastosowanie w lotnictwie cywilnem, w dwu i trzy-silnikowych płatowcach, krzywą mocy tego silnika podaje wykres, fotografje zaś podają widok silnika z przodu i z tyłu.

CHARAKTERYSTYKA SILNIKÓW MENASCO:

	B-4	C-4	B-6	B-6S
Ilość cylindrów	4	4	6	6
Średnica cylindrów	115	120	115	115
Skok w m/m	130	130	130	130
Objętość skokowa w litrach . . .	5,42	6,2	8,2	8,2
Stopień sprężania	5,5	5,8	5,5	5,5
Gaźnik	Stromberg.			
Iskrowniki	Scintilla lub Bosch.			
Rozrusznik	S. A. E.			
Zużycie paliwa	245 gr / KM. godz.			
Zużycie oleju	2,7	4,53	2,72	2,72
Ciężar bez rozrusznika, pompy paliwowej, piasty śmigła i sprężarki . .	126 kg	125 kg	167 kg	167 kg
Ciężar w kg. na 1KM mocy normalnej	1,26	1,00	0,98	0,65
Moc przy obrotach, normalna . . .	2000-95 KM	2175-125 KM	1972-160 KM	2400-260 KM
Moc normalna z litra	17,5	20	19,6	31,5
Moc max. przy obrotach	2250-100 KM	2500-135 KM	2500-180 KM	2500-265 KM
Moc. max. z litra	18,2	21,7	22	32,5
Wyposażenie silnika	Owiewki, narzędzia płatowcowe, opis i instrukcja silnika, ściągacz piasty śmigła i rury wydechowe.			

KRONIKA LOTNICZA

ANGLJA.

SILNIKI NAPIER NA PALIWO CIĘŻKIE. Silniki lotnicze Napier-Diesel, budowane jako licencja Junkersa noszą nazwy następujące: „Culverin" odpowiadający silnikowi Jumo—4, oraz „Cutlass" odpowiadający Jumo—5. Wprowadzone zmiany i udoskonalenia są nieznaczne. Typ Culverin został nabyty do prób przez Min. Lotnictwa i wbudowany w jeden z płatowców bombowych armji angielskiej.

FRANCJA.

SALMSON Q. A. Ba. Po sprawdzeniu krzywych mocy i zużycia na stacji w Chalais-Meudon, silnik Salmson Q. A. Ba, od dłuższego czasu będący w próbach, ukończył swą homologację. Dane charakterystyczne silnika podajemy poniżej.

9 cylindrów w gwiazdę, chłodzenie powietrzne.
Średnica cylindra 125 mm., skok 170 mm.
Ogólna pojemność skokowa 18,7 litra.
Stopień sprężania 5,4.
Moc nominalna 280 KM.
Obroty nominalne 2000 obr./min.
Ekwiwalent mocy 310 KM.
Moc maksymalna 320 KM. przy 2100 obr./min.
Ciężar silnika 270 kg.
Średnica obrysia 1180 mm.
Zapalanie uskuteczniane jest przez dwa iskrowniki Salmson z magnesem rotującym.
Gaźnik Zénith o podwójnym korpusie.
Zużycie paliwa przy mocy nominalnej wynosi 250 gr/KM godz.

SILNIKI POINSARD. Podajemy dodatkowe dane silników Poinsard jako uzupełnienie wzmianki wydrukowanej w Kr. Lot. Nr. 2 Techn. Sam. Fabryka produkuje obecnie 3 typy B, BR i C których główne wymiary są następujące: dwa cylindry, średnica cyl. 94 mm., skok 90 mm, ogólna zaś pojemność skokowa 1250 cm^3.

	B	BR	C
Normalna ilość obrotów śmigła w obr./min.	2300	1450	2200
Moc w KM.	23	29	30
Maksymalna ilość obrotów w obr./min.	2700	1580	2700
Maksymalna moc w KM	27	32	40
Zużycie paliwa w gr./KMgodz.	240	250	240
Zużycie oleju w gr./KMgodz.	8	8	8
Ciężar silnika w kg.	34	44	35

NIEMCY.

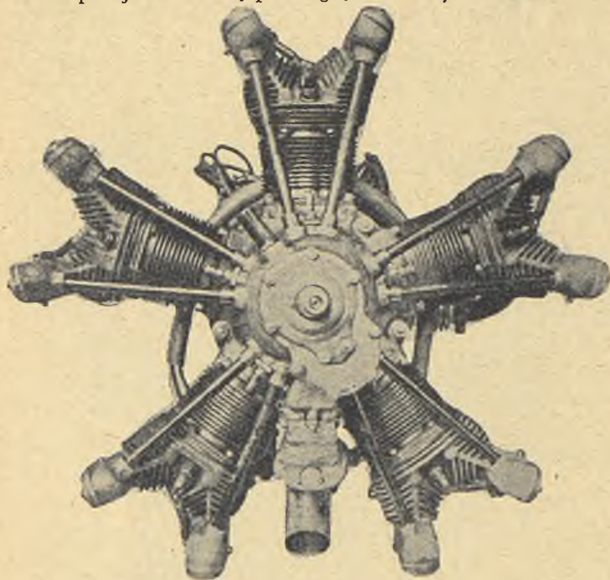
BMWXa 54/60 KM. Ze względu na szereg udoskonaleń jakie wprowadziła fabryka B. M. W. do znanego silnika Xa 40/60, a które wyraziły się podniesieniem mocy użytkowej z 40 na 54 KM., podajemy krótki jego opis.

Ilość cylindrów — 5.
Układ cylindrów — gwiazda.
Chłodzenie — powietrzne.
Średnica cyl. — 90 mm.
Skok: 1-szy cyl. — 90 mm.
Skok: 2, 3, 4 i 5 cyl. — 92,5 mm.
Ogólna pojemność skokowa — 2,926 litra.
Stopień sprężania — 5,7.
Długość silnika — 664 mm.
Średnica obrysia — 738 mm.
Moc użytkowa — 54 KM. przy 1980 obr/min.
Moc pełna — 60 KM. przy 2050 obr/min.
Moc maksymalna — 68 KM. przy 2300 obr/min.
Zużycie paliwa przy mocy użyt. 0,240 kg/KM godz.

Zużycie paliwa przy mocy pełnej 0,250 kg/KM godz.
Zużycie smaru przy mocy użyt. 5—10 gr/KM godz.
Ciężar silnika z rozrusznikiem 73 kg.

Charakterystyka ważniejszych części silnika jest następująca:

Karter odlany z elektronu składa się z 5 części, wał korbowy składany z dwuch części i hartowany, został ułożyskowany w dwuch panewkach z bronzu ołowiowego. Siły osiowe przejmowane są przez głębokie łożysko kulkowe.



Silnik BMW-Xa 54/60 KM.

Korbowody dzielą się na jeden główny z panewką z bronzu ołowiowego oraz cztery pomocnicze.

Tłoki Ricardowskie z dwoma pierścieniami uszczelniającemi i jednym zbiorczym.

Cylindry stalowe całk. obrobione z umocowaną na flanszy głowicą z Y. Głowica posiada wprasowane i zawalcowane prowadzenia zaworowe z bronzalu. Karterki dźwigienek zaworowych odlane są razem z głowicą.

Rozrząd za pośrednictwem popychaczy rolkowych, drążków poruszających się w uszczelnionych rurach aluminjowych, oraz dźwigienek obracających się na łożyskach igłowych. Napęd tarczy rozdzielczej kołami czołowemi.

Zawory dwa na głowicę, w bronzalowych prowadzeniach unoszone przez dwie koncentryczne sprężyny.

Smarowanie uskutecznia pompka trybikowa z zaworkiem przelewowym. Smar przez kanały wiercone w karterze dostaje się do głównych łożysk silnika, poczem zostaje przez drugą pompkę odpompowany do zbiornika. Od wałka pompki oliwnej może być uskuteczniony napęd pompki benzynowej.

Zapalanie przez dwa iskrowniki Boscha JF 5 L z automatycznym przyśpieszeniem i sprzęgłem zrywkowym. Dwie świece na cylinder.

Gaśnik typu Sun-Register CFV 36.

STANY ZJEDNOCZONE AM. P.

ZAWORY CHŁODZONE SODEM. Zawory f. Eaton Mfg. Co w Cleveland, chłodzone sodem zaczynają coraz bardziej wchodzić w użycie. Ostatnią licencję na produkowanie takich zaworów zakupiły fabryki Rolls-Royce oraz Hispano-Suiza.

Zawory Eaton posiadają drążony grzybek i trzonek częściowo wypełniony sodem metalicznym. Sód podczas pracy zaworu przechodzi w stan ciekły i przepływając wzdłuż od grzybka do trzonka, dzięki zmianom kierunku ruchu zaworu, przenosi ciepło z najgorętszych miejsc do dobrze chłodzonej górnej części trzonka.

Ze Stowarzyszenia Mechaników Lotniczych

KOMUNIKATY.

SEKCJA SZYBOWCOWA. Praca nad wykonaniem własnego szybowca postępuje naprzód tak, że termin jej ukończenia spodziewany jest na 15 czerwca, co pozwoli członkom naszym szkolić się praktycznie w bieżącym sezonie. Pierwszeństwo w lotach szkolnych na szybowcu Stow. będą mieli ci członkowie, którzy pomagają w budowie szybowca. Kierownik Koła Szybowcowego udziela informacyj i przyjmuje zapisy we wtorki i czwartki od godz. 18 do 21 w fabrycce p. Cobla ul. Ks. J. Poniatowskiego (na Woli), gdzie odbywa się budowa szybowca. Dojazd tramwajem linji 21, krańcowa stacja.

Słuchacze Kursu Technologicznego Stow. Mech. Lotn. otrzymali skrypt z technologji gumy p. inż. Sochackiego. W najbliższym czasie słuchacze kursu otrzymają skrypt z techniki magazynowania materjałów lotniczych, napisany przez inż. Kontowta.

Na kursie zaczęli wykłady p. inż. Obrębski z dziedziny gospodarki przemysłowej, oraz p. inż. Eichelberger z dziedziny przyrządów warsztatowych.

Do cyklu odczytów o budowie silników lotniczych, przez poszczególne państwa przybył nam jeszcze jeden zapoznający z rodzimą konstrukcją. W dniu 26 kwietnia w lok. Stow. p. inż. Ornowski wygłosił odczyt pod tytułem „Silniki lotnicze konstrukcji polskiej". Odczyt ten oprócz opisu twórczości naszych konstruktorów wyjaśnił nam powody braku silników lotn. polskiej konstrukcji na rynku krajowym, oraz przyczyny dla których rozwinęła się u nas produkcja licencyjna. Po tym wstępie nastąpił opis silników

W dniu 9.III.34 w lok. Stowarzyszenia p. inż. Gombiński wygłosił odczyt p. t. „Silniki lotnicze produkcji włoskiej". Odczyt ten, omawiający produkcję jednego z najbardziej wysuniętych na czoło lotnictwa państw, wzbudził zrozumiałe zainteresowanie. Prelegent zapoznał nas ogólnie z fabrykami silników lotniczych Włoch, oraz z budowanemi przez nich typami.

Odczyt p. inż. Brodowskiego p. t. „Silniki lotnicze produkcji czeskiej" wygłoszony w dniu 12.IV.34 r. w lok. Stow. zgromadził większą ilość naszych członków. Temat odczytu, który obejmować miał cały przemysł silnikowy Czechosłowacji, po opisie kilku mniejszych fabryk, które budują silniki licencyjne lub też mniej rozpowszechnione konstrukcji własnej, skupił się około dwóch fabryk czeskich Awia i Walter.

W dniu 29 kwietnia odbyło się Walne Zebranie członków Stow. Mech. Lotn. Zebranie zagaił prezes Stowarzyszenia inż. Falkiewicz. Na przewodniczącego wybrano kol. Machalskiego, sekretarza kol. Balcerka, asesora kol. Morawickiego. Po krótkiem przemówieniu kol. Machalskiego zabrał głos inż. Falkiewicz omawiając taktykę Zarządu Stow. za rok ubiegły oraz wskazał główne cele zarządu na przyszłość. W dalszym ciągu Zebrania, wyczerpując porządek dzienny, odczytano sprawozdania Zarządu oraz kierowników Kół.

Po przyjęciu sprawozdań przez Walne Zebranie, Komisja Rewizyjna odczytała protokół z przeprowadzonej kontroli prac Zarządu, poczem dokonano uzupełniających wyborów do Władz Stow., Komisji Rewizyjnej i Sądu Koleżeńskiego. Obecny skład Zarządu: prezes inż. Falkiewicz Jerzy, członkowie Zarządu: Szubski Stefan, Piotrowicz Eugenjusz, Wielądek Zdzisław, Grząś Antoni, Przytuła Piotr, Machalski Leon; zastępcy: Czyżewski Edward, Żukowski Jan, Gerlach Henryk; do Komisji Rewizyjnej weszli: kol. kol. Przepiórkiewicz Mieczysław, Morawicki Piotr, Balcerek Antoni. Sąd koleżeński kol. Baliński Leopold, Panak Mieczysław, Korporowicz Józef.

Warunki prenumeraty: rocznie 10 zł; półrocznie 5 zł. Prenumeratę należy wpłacać do PKO na Konto Koła Samochodowo - Lotniczego Nr. 10770, zaznaczając na blankiecie wpłatowym: Prenumerata „Techniki Samochodowej".

Redakcja i Administracja „Techniki Samochodowej": Warszawa, ul. Czackiego 3/5 (Stowarzyszenie Techników) czynna codziennie od godz. 10—14, oraz we wtorki, czwartki w godz. 18—20. Tel. Nr. 609-19.

Zakł. Druk. F. Wyszyński i S-ka, Warszawa.